



## OBSAH

Hodnocení Dne radia . . . . .	145
Oslavy Dne radia v zemích míru . . . . .	146
Celostátní závod vysílačích stanic . . . . .	146
Křížové vinutí ručně . . . . .	147
Akumulátory . . . . .	148
Žhavičí články, anodové baterie a zdroje s vibračními měniči . . . . .	150
Vibrátor ze „žlutásky“ . . . . .	151
Vzpomínáme na loňský Poňní den . . . . .	152
Elektronkové voltmetry . . . . .	153
Přijímač — vysílač na 50 Mc/s . . . . .	157
Vznik a význam ionosféry . . . . .	159
Předpověď stavu ionosféry . . . . .	162
Půlvlnná antena s přízpasobným Delta . . . . .	162
Výběr elektronek pro střední a koncové stupně vysílače . . . . .	163
Zajímavosti . . . . .	164
Směrnice ČRA o používání nových čísel a QSL lístků . . . . .	165
Naše činnost . . . . .	166
Časopisy . . . . .	167
Malý oznamovatel . . . . .	168
Rusko-český radiotechnický slovník 3. a 4. strana obálky	

## OBÁLKA

*Titulní snímek ukazuje jak je možno jednoduchým, opravdu amatérským zařízením zhotovit křížové vinutí cívek. Obrázek je ilustrací k článku s. Maurice: „Křížové vinutí ručně“.*

**AMATÉRSKÉ RADIO**, časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání. Vydává ČRA, Svaz československých radioamatérů, Praha II, Václavské nám. 3, telefon: 200-20. Redakce a administrace tamtéž. Řídí FRANTIŠEK SMOLÍK s redakčním kruhem (Josef ČERNÝ, Václav JINDŘICH, Ing. Dr. Miroslav JOACHIM, Jaroslav KLÍMA, Ing. Alexander KOLESNIKOV, Ing. Dr. Bohumil KYASIL, Josef POHANKA, laureát státní ceny, Vlastislav SVOBODA, Ing. Jan VÁŇA, laureát státní ceny, Oldřich VESELÝ). Telefon Fr. Smolík 300-62; (byť 678-33). Vychází měsíčně, ročně vyjde 12 čísel. Cena jednotlivého čísla 18 Kčs, roční předplatné 216 Kčs, na ½ roku 108 Kčs včetně poštovného. Pro členy ČRA na 1 rok 190 Kčs, na ½ roku 100 Kčs. Předplatné lze poukázat vplatním lístkem Státní banky československé, čis. účtu 3361 2. Tiskne Práce, tiskařské závody, n. p., základní závod 01, Praha II Václavské nám. 15. Novinová sazba povolena. Dohlédací pošt. úřad Praha 022

Otisk je dovolen jen s písemným svolením vydavatele. Příspěvky vrácí redakce, jen byly-li vyžádány a byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Za původnost a veškerá práva ručí autoři příspěvků.

Toto číslo vyšlo v červenci 1952

ČASOPIS PRO RADIOTECHNIKU A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK I, 1952 • ČÍSLO 7

## HODNOCENÍ DNE RADIA

Ing. S. Stoklásek

Oslavili jsme 7. květen, Den radia, den, kdy slavný ruský vědec A. S. Popov r. 1895 předvedl po prvé svůj vynález — první radiový přijímač na světě. Mohutně proběhly oslavy v Sovětském svazu a lépe a masověji se letos zapojily i ostatní země mírového tábora.

Oslav Dne radia se zúčastnily u nás po přípravě a agitaci provedené Svazem československých radioamatérů tyto instituce: ministerstvo školství, věd a umění, ministerstvo informací a osvěty, ministerstvo národní obrany, ministerstvo těžkého strojírenství, Mezinárodní rozhlasová organizace OIR, Československý svaz mládeže, Československý státní film, Československý rozhlas, Československá pošta, Technicko-vědecké vydavatelství, obchody s potřebami pro domácnost (Elektra) a Výzkumný ústav sdělovací techniky A. S. Popova.

Z iniciativy Svazu československých radioamatérů konal se ve dnech 4. až 11. května 1952 mezinárodní závod krátkovlnných radioamatérů zemí mírového tábora, jehož účelem bylo navazování telegrafních a telefonních spojení v obvyklých vlnových pásmech mezi Sovětským svazem a ostatními zeměmi mírového tábora, při čemž byly vyměňovány pozdravné depeše ke Dni radia. Při těchto spojeních byly oboustranně připojovány zdravotice ke dni vítězství. Přes nepříznivé spojovací podmínky se závodu zúčastnilo dosti kolektivních stanic i stanic jednotlivců. Závod jistě přispěl k utužení přátelství radioamatérů všech zemí mírového tábora.

Ústřední vysílač OK 1 CAV poslal v Den radia pozdravný telegram ústřednímu vysílači sovětského DOSAAFU.

Základní organizace ČRA v závodech a ve školách uspořádaly výstavy prací členů, předváděly ukázky radioamatérského provozu a organizovaly projevy a přednášky, vyzdvihující význam Dne radia a vynálezce A. S. Popova. Hlášení, která nám došla, dokazují úspěch těchto akcí jak propagační, tak také v získávání nových zájemců o radioamatérskou práci.

Širší veřejnost se seznámila s dílem A. S. Popova v krásném sovětském celovečerním filmu „První depeše“, ve kterém je poutavě zpracován život a dílo ruského vynálezce.

rém je poutavě zpracován život a dílo ruského vynálezce.

Ve vojenských útvarcích bylo vzpomenu důležitého vynálezu radia jako nezbytného spojovacího prostředku. Zaslouhou A. S. Popova bylo ruské námořnictvo již v roce 1902 vybaveno radiovými stanicemi. Zjištěním, že se radiové vlny odrážejí, stal se A. S. Popov objevitelem radiolokace a radionavigace. A konečně zásluhou A. S. Popova mohl Sovětský svaz po Velké říjnové socialistické revoluci vybudovat radiofikaci Sovětského svazu v tak velkém rozsahu.

Na všech školách vyššího stupně bylo mluveno v hodinách fyziky o významu radia a rozhlasu dnes a o vynálezcích radia A. S. Popovi. Žákům v Praze byla doporučována návštěva Výstavy rozhlasové techniky v Národním technickém muzeu. Výstava seznamuje s vývojem radia a rozhlasu od jeho prvopočátku až po dnešní dobu.

Národní komitét pro vědeckou radio-techniku uspořádal 16. května na závěr oslav Dne radia v Zengerově posluchárně Českého vysokého umění technického besedu na thema „Sovětská radiotechnika — náš vzor“. Předseda Národního komitétu prof. ing. dr. Josef Stránský se v úvodním proslovu zmínil o významu radia a o významu A. S. Popova. Na besedě dále promluví naši významní radiotechnici o svých zkušenostech ze studijní cesty po Sovětském svazu.

Tak Josef Pohanka, laureát státní ceny I. stupně, mluvil o nových formách práce v konstrukci a vyzvedl kolektivní práci, Ing. Jan Váňa, laureát státní ceny I. stupně, hovořil o vakuové elektrotechnice, Ing. Josef Gajda o výchově nových kadrů a Ing. Jiří Havelka o radiofikaci a televizi v Sovětském svazu.

Přítomní na besedě potleskem přijali návrh na odeslání pozdravného telegramu Vsesvazové vědeckotechnické společnosti pro radiotechniku jm. A. S. Popova v Moskvě. V telegramu byla vyzdvížena zásluha sovětských radio-techniků na rozvoj radiotechniky a oceněn význam zkušeností sovětských radio-techniků pro naši budovatelskou práci a význam spolupráce v boji za udržení světového míru.

Škoda, že návštěva na besedě nebyla taková, jakou si její význam zasluhoval.

Závěrem možno říci, že jsme ještě dost nevyužili všech možností a prostředků, abychom co nejlépe oslavili Den radia, abychom co nejvíce zdůraznili

význam vynálezu a vynálezce A. S. Popova a abychom zhodnotili důležitost radia a rozhlasu v boji za světový mír v dnešní době.

Slibme si, že se všichni postaráme o to, aby oslavy Dne radia v příštím roce byly ještě lépe, ještě masověji a ještě

radostnější. A to proto, že si plně uvědomujeme význam radia a rozhlasu jak v budování socialismu a komunismu, tak i v boji za světový mír, a že si plně uvědomujeme vůdčí úlohu a postavení Sovětského svazu, našeho největšího a nejlepšího ochránce a přítele.

## OSLAVY DNE RADIA V ZEMÍCH MÍRU

Ing. dr. M. Joachim

V Moskvě, ve sloupovém sále Domu sovětských odborů, konalo se večer dne 7. května slavnostní zasedání, kterého se zúčastnili představitelé stranických a svazových organizací, pracovníci Ministerstva spojů SSSR, a Ministerstva průmyslu sdělovacích zařízení SSSR; Komitétu pro radiové informace a Rozhlasového komitétu při Radě ministrů SSSR, představitelé Vsesvazové vědecko-technické společnosti pro radio-techniku a sdělovací elektrotechniku, nesoucí jméno A. S. Popova a zástupci Dobrovolného svazu pro spolupráci s armádou, letectvem a námořnictvem (DOSAAF).

Slavnostní zasedání zahájil ministr spojů SSSR N. D. Psurcev.

S velkým nadšením zvolili účastníci zasedání do čestného předsednictva Politbyro VKS(b) v čele se soudruhem J. V. Stalinem.

S projevem ke Dni radia vystoupil předseda Komitétu pro radiové informace při Radě ministrů SSSR A. A. Puzin.

Pak akademik A. I. Berg ohlásil rozhodnutí předsednictva Akademie věd SSSR o udělení zlaté medaile vynálezce radia A. S. Popova akademikovi M. A. Leontoviči za jeho vynikající práce v oboru radiové fyziky.

S velkým nadšením přijali účastníci slavnostního zasedání návrh na zaslání pozdravu soudruhu J. V. Stalinovi.

Slavnostní zasedání a schůze věno-

vané tomuto tradičnímu svátku se konaly v Leningradě, Minsku, Rize, Alma-Atě, Baku, Taškentu, Stalinaladu, Chabarovsku, Čeboksarech, Tomsku, Orlu a jiných městech.

V městech a vesnicích Sovětského svazu se konaly přednášky a besedy o geniálním vynálezu vynikajícího ruského vědce A. S. Popova. Byly otevřeny výstavy, ukazující úspěchy sovětské radiotechniky.

Všechny sovětské deníky přinesly 7. května úvodníky ke Dni radia, a články vedoucích pracovníků sovětské radiotechniky.

Dne 17. května byla v izmajlovském parku kultury a oddechu, nesoucím jméno J. V. Stalina, zahájena všesvazová výstava tvořivosti radioamatérů - konstruktérů, Dobrovolného svazu pro spolupráci s armádou, letectvem a námořnictvem. Je tam vystaveno na 500 exponátů, které svědčí o tvůrčím růstu sovětských radioamatérů. Vystavují se přijímači, vysílací a televizní zařízení a zařízení pro zápis zvuku, jakož i radiové přístroje používané v průmyslu a zemědělství. Výstavu zahájil akademik A. I. Berg. Vřele pozdravil sovětské radioamatéry a přál jim nové tvůrčí úspěchy.

V Polsku v Den radia noviny zdůrazňovaly, že velký objev ruského vědce A. S. Popova se stal v rukách sovětského lidu a pracujících zemí lidové demokracie mocnou zbraní ve výchově mas,

pomocníkem v boji za vítězství leninskostalinských idejí, v boji za mír.

V předválečném Polsku byl výkon radiových stanic nepatrný. Rozhlas sloužil převážně bohatým vrstvám obyvatelstva. Po osvobození země Sovětskou armádou bylo za pomoci Sovětského svazu vybudováno 13 rozhlasových stanic.

Šestiletý plán rozvoje národního hospodářství Polské republiky předpokládá další radiofikaci země. Ke konci šesti-letky vzroste počet koncesionářů rozhlasu na 3,200,000.

Na počest Dne radia se v Rumunské lidové republice konaly různé masové akce.

Bukurešťský rozhlas organizoval cyklus pořadů pod názvem: „Rozhlas — mocná zbraň v boji za udržení míru, za vybudování socialismu.“ „Sovětský rozhlas slouží věci míru“, a „Velký ruský vědec A. S. Popov — vynálezce prvního radiového přijímače na světě.“

Bulharské deníky uveřejnily zprávy a články, věnované Dni radia. Tisk zdůraznil prioritu Ruska ve vynálezu radia a poukazyval na velkou pozornost, kterou věnuje sovětská vláda dalšímu rozvoji rozhlasu, jenž je dán do služeb věci míru, demokracie a socialismu.

Vlastí radia, jednoho z největších vědecko-technických objevů našeho století, píše „Otečestven front“, je Rusko. Lidstvo navždy zachová světlou památku na vynálezce radia — geniálního ruského vědce A. S. Popova.

## CELOSTÁTNÍ ZÁVOD VYSÍLACÍCH STANIC

Ústředí Svazu československých radioamatérů vyhlašuje na dny 30. a 31. srpna 1952 celostátní závod všech československých amatérských vysílacích stanic za těchto podmínek:

1. Závodu se zúčastní všechny československé amatérské stanice. Účast kolektivních stanic jest povinná.
2. Závodí se dne 30. srpna, t. j. v sobotu od 22.00 hod. SEČ do 06.00 hod. v neděli dne 31. srpna 1952.
3. Spojení mohou se navazovat v pásmech 160, 80 a 40 m, při čemž na každém pásmu může být navázáno jen jedno spojení s toutéž stanicí.
4. Boduje se pouze oboustranné úplné spojení, a to za každé spojení 4 body v každém pásmu, t. j. že s jednou stanicí jest možno navázat spojení třikrát a získat tak celkem 12 bodů.
5. Při spojení musí být vyměněn kod, který sestává z devítimístné skupiny. První tři místa jsou automobilovými

značkami okresů, další tři tvoří RST, a poslední tři místa pořadové číslo spojení. Na všech třech pásmech se spojení číslují dohromady.

6. Soutěží se telegraficky v rámci koncesních podmínek. Součet počtu dosažených okresů na každém pásmu jest násobičem, při čemž vlastní okres se za násobič nepočítá.
7. Hodnocením výsledků noční soutěže určením pořadí a vypracováním a odesláním diplomů se pověřuje soutěžní komise ústředí, kterou tvoří kolektiv OK 1 OSX.
8. Výsledky budou vyhlášeny ve dvou skupinách, a to stanice kolektivní a jednotlivci.
9. Deníky musí být zaslány nejdéle do 7. září 1952 na adresu Ústředí, Praha II, Václavské nám. č. 3. Na obálce uveďte zkratku NZ (noční závod).
10. Výsledky budou vyhlášeny ve vysí-

lání OK 1 ČAV a uveřejněny v Amatérském radiu.

11. Vítězové obou skupin obdrží cenu a ostatní stanice diplom.
12. Výzva do závodu jest CQ NZ.
13. Účelem závodu jest navázání co nejvíce spolehlivých spojení za nepříznivých nočních podmínek (rušení profes. stanicemi) a vyhledání vhodných pásem pro dálková spojení.
14. Zodpovědní operátoři kolektivních stanic jsou plně odpovědní za to, že všichni účastníci RO operátoři budou během závodu spravedlivě vystřídání při obsluze vysílače.
15. Předpokládáme, že nebude ani jedné československé stanice, která by se bezdůvodně závodu nezúčastnila. Pilným cvičením k zvýšení obratnosti naší vlastní a tím k zajištění světového míru.

Ústřední výcvikový referent  
Josef Stehlík, v. r.

# KŘÍŽOVÉ VINUTÍ RUČNĚ

Jiří Maurenc

Námět není žádnou novinkou, má být jen pomůckou pro ty, kteří si nehodlají koupit nebo zhotovit strojek k navíjení křížových cívek.

V ladicích obvodech přijímačů používají se pro střední a dlouhé vlny, pro mezifrekvenční transformátory a pro různé odlaďovače křížové vinuté cívky, protože by válcové cívky vyšly příliš

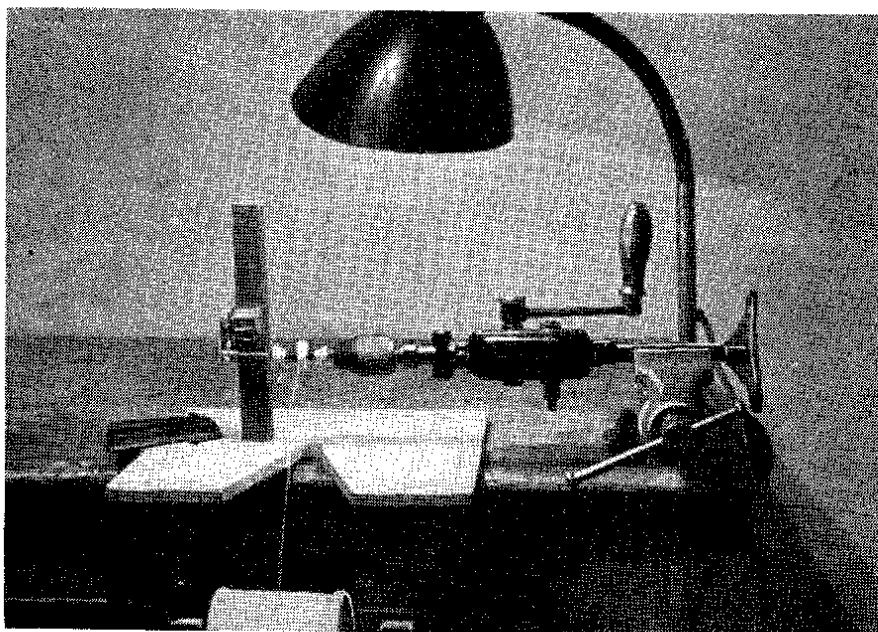
Potřebujeme-li křížové vinutou cívku jen občas, můžeme si snadno pomoci velmi jednoduchým zařízením, sestávajícím ze součástí, které jistě má každý amatér při ruce.

Zařízení sestává z jakékoliv ruční vrtačky, kterou upevníme do svěráku. Do hlavy vrtačky upevníme buď tyčku nebo dlouhý šroub bez hlavičky. Na

i cívek pro transformátory, různé motorky a pod.

## Vinutí cívek

Když jsme dokončili přípravu a upevnili tělísko cívky mezi kužele, natřeme tělísko acetonovým lakem v místě, kde bude vinutí. Dobře se mi osvědčil lak na nehty. Do laku ještě vlhkého navineme první vrstvu, závit těsně vedle závitu, na požadovanou šířku cívky zmenšenou o dva průměry vodičů. Tuto vrstvu ukončíme ve výši, kde jsme začali vinout (obr. 2). Následuje nejdůležitější práce na cívkě: založení prvního „křížového“ závitu. Drát přesmykneme přes první vrstvu a vedeme jej po obvodu tak, abychom závit ukončili přesně v místě, kde první vrstva začala (obr. 3). Začátek prvního závitu doporučuji provléknout ohybem, tím se upevní jak počáteční závit vůbec, tak i první „křížový“ závit. Vineme další závit tak, abychom se dostali zpět, těsně za ohyb předešlého závitu (obr. 4). Upevní se tím především závit a zamezí se také jeho sesmeknutí. Vineme pak další závity vždy těsně podle předchozího závitu, čímž obdržíme po několika závitech cívku tak, jak ukazuje obr. 5. Prstem levé ruky opatrně přidržujeme drát, zatím co pravou rukou otáčíme hlavou vrtačky. Chceme-li dosáhnout menší vlastní kapacity cívky, ponecháváme mezi „křížovými“ závity malou mezeru, nejvýše v síle drátu, ze kterého cívku vineme. Tímto způsobem lze křížové vinuté cívky



obr. 1

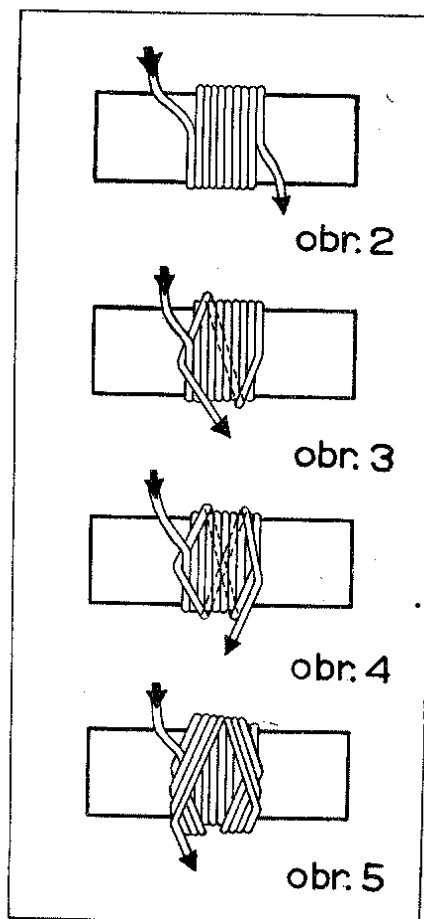
rozměrné. Křížové vinuté cívky se udržely jako jediné z někdejších mnohých úprav a vznikly vlastně z cívek voštinových. Závity křížové cívky vyplňují velmi malý prostor; přesto má cívka poměrně dobré vlastnosti.

V posledních letech počalo se používat cívek s magneticky vodivým jádrem, jejichž rozměry se tím dále značně zmenšily. Železové jádro, vyrobené z magnetických kysličníků železa, je sice materiálem magneticky vodivějším než vzduch, ale jeho částičky železa přece jen představují drobnou závit nakrátko. Železové jádro má vždy určité ztráty, kdežto vzduchové jádro cívky nemá ztráty vůbec. Poněvadž magnetické pole je v železovém jádře značně silnější, můžeme pro stejnou indukčnost vyrobit cívku s menším počtem závitů a proto i s menší délkou drátu. Cívky se železovým jádrem mají proto menší ohmický odpor, který převážně způsobuje ztráty cívek. Poněvadž zmenšením ohmického odporu klesly ztráty cívky značně více než stouply použitím železového jádra, zůstal ve prospěch těchto cívek podstatný zisk. Železové cívky se proto ve výrobě udržely, a to tím spíše, když bylo možné šroubováním jádra měnit indukčnost cívky ve značném rozsahu.

Hlavními přednostmi křížového vinutí je samonosnost (není nutno používat žádného tmelu) a vzdušnost, která způsobuje velmi malou vlastní kapacitu křížových cívek.

konci tyčky, který je volný, vyřízneme závit; stačí tyčka nebo šroub v síle 3 až 4 mm, což při délce asi 5 až 7 cm zaručuje dostatečnou pevnost na ohyb. Na tyčku navlékneme tělísko budoucí cívky, které na tyčce vystředíme předem připravenými kuželi. Každý kužel má ve své ose otvor, kterým tyčka právě projde. Kužele zajistíme proti posunutí matkami. Jeden z obou kuželů se opírá přímo o čelisti. Aby se ani čelisti, ani matky nezamačkly do kuželů, použijeme vhodných kovových podložek. Vrcholový úhel kuželů je přibližně 75°; nejvýše 90°. Toto jednoduché zařízení doporučuji doplnit vhodným počítadlem závitů, ačkoliv i bez počítadla snadno spočítáme těch několik závitů, které cívky budou mít. Cívku s drátem upevníme provisorně na zvláštní držák tak, aby byla přibližně pod místem navíjení cívky. Osvědčilo se mi zhotovit z kusu asi 10 mm silné překližky základnu jak pro počítadlo, tak pro držák cívky s drátem. Počítadlo je umístěno nahoře a držák cívky pod základnou. Základna je bíle natřena, aby bylo dobře vidět i slabé dráty. Trojúhelníkový výřez v základně je nutný, abychom mohli učinit při navíjení přestávku a drát se nedřel o hranu základny. Základnu připevníme ke stolu buď truhlářským svorníkem, nebo jiným podobným způsobem. Celou soustavu objasňuje dokonale fotografie (obr. 1).

Používám tohoto jednoduchého zařízení také pro navíjení válcových cívek



velice snadno (po zacvičení) zhotovovat tak, aby byly dostatečně mechanicky pevné a nebylo možno malou neopatrností cívkou „shodit“ a vinout pak znovu. Při popisovaném způsobu vinutí se dostaneme do téhož místa vždy až po dvou otáčkách (závitech).

Jsou též křížová vinutí, kde se do téhož místa dostaneme při každé otáčce (závitu). Poněvadž tento způsob vinutí je obtížnější, nebudu se o něm šířit. Vím se tímž způsobem jako popsáný, jenže první vrstvu cívkou (válcovou) přejdeme již na půlotáčku a zpět na druhou půlotáčku. Dostaneme se tedy do výchozího místa po jedné celé otáčce.

Prvního způsobu, jednoduchého, používáme pro cívky s větším počtem závitů, na př. dlouhových cívky a cívky pro mezifrekvenční transformátory a odlaďovače. Druhého způsobu, dvojitého, používáme u cívek menších, tedy pro střední vlny a pro krátkovlnný rozsah asi do 70 m.

#### Výpočet křížových cívek

Abychom mohli cívkou dané indukčnosti zhotovit, nutno znát jen počet závitů  $N$ , protože průměr kostičky, na kterou cívkou navineme, snadno změníme.

Indukčnost vypočítáme podle vzorce

$$L = \frac{25 \cdot 330}{f^2 \cdot C}$$

nebo podle nomogramu, na př. v příručce „Amatérské vysílání pro začátečníky“, strana 40. Kmitočet  $f$  známe,

protože víme pro jaký rozsah chceme cívkou navinout; kapacita  $C$  je dána použitým kondensátorem, zvětšeným o kapacitu mezi vodiči, v přepínači, dolaďovacím kondensátorem a vstupní kapacitou elektronky. Součet těchto kapacit můžeme s dostatečnou přesností určit na 40 až 50 pF. Pro otočný kondensátor o kapacitě 13 až 490 pF musíme proto pro výpočet brát v úvahu kapacitu 53 až 530 pF.

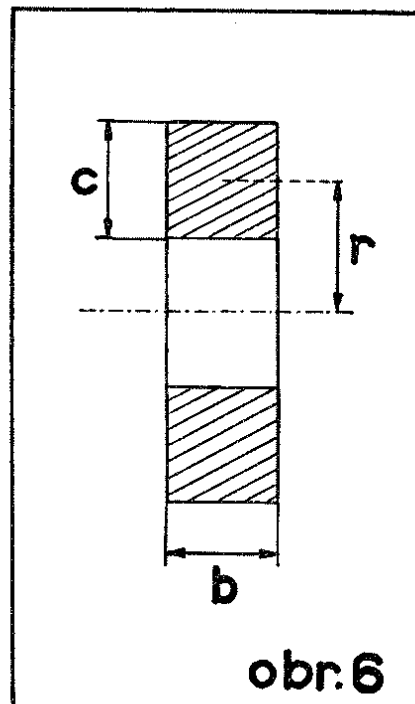
Určíme dále šířku vinutí  $b$  (obr. 6) a odhadneme přibližně rozměr  $c$ , z něhož určíme přibližně střední poloměr cívkou  $r$ . Počet závitů vypočteme podle vzorce

$$N = \sqrt{\frac{L \cdot (6r + 9b + 10c)}{0,315 \cdot r^2}}$$

Změříme sílu drátu a zjistíme, zda se nám počet závitů vejde do okénka  $b \cdot c$  (obr. 6). Je-li plocha, kterou zabere počet závitů příliš větší nebo menší, provedeme opravu rozměrů  $c$  a  $r$  a počítáme znovu, až se plocha okénka  $b \cdot c$  rovná alespoň přibližně ploše, kterou zabere vinutí cívkou. Při zhotovování cívkou navineme o několik závitů více, protože je snadné ubrat závitů, kdežto přidat, znamená vinout znovu.

Výpočet cívek se železovým jádrem je značně jednodušší, poněvadž indukčnost cívkou je téměř přímo úměrná čtverci počtu závitů  $N^2$  a vliv rozměrů a tvaru lze vyjádřit stálým činitelem, takže platí  $L = k \cdot N^2$  a počet závitů je roven

$$N = \sqrt{\frac{L}{k}}$$



Činitel  $k$  je pro šroubová železová jádra, která jsou u nás na trhu, přibližně kolem 0,04. Tento údaj je dostačující pro výpočet cívkou, protože máme možnost šroubováním jádra měnit indukčnost v poměrně velkém rozsahu.

Doufám, že jsem tímto návodem posloužil kolektivu našich amatérů.

## AKUMULÁTORY

### Volba a ošetřování proudových zdrojů u radioamatéra

Sláva Nečásek

Na jaře a v létě, v době výletů, rekreačních pobytů a dovolených, „přichází ke cti“ zvýšenou měrou bateriový přijímač. Kromě amatérů krátkovlnných, kteří v důsledku „Polních dnů“ a pokusů v přírodě vůbec pracují s akumulátory častěji — většina majitelů takových přístrojů si na ně vzpomene obvykle tak jednou za rok, až když je potřebují. A tu se zjistí, že žhaví akumulátor je vyschlý nebo má sulfátované desky. Proto několik poznámek o udržování akumulátorů v této roční době jistě neuškodí.

Akumulátor má proti bateriím tu výhodu, že po vyčerpání se nemusí zahodit, nýbrž dá se stejnosměrným proudem nabít a znovu používat. Zato je ovšem těžší a obsahuje nebezpečnou tekutinu, elektrolyt (kyselinu neb louh). Přesto je hojně používán, zvláště tam, kde potřebujeme větší proud (pohon vibrátoru, vysílacích elektronik v přírodě, u přenosných zesilovačů atd.).

Jsou 2 druhy akumulátorů: Olověný čili kyselinový a oceloniklový neboli alkalický. Každý má své výhody i vady, jejichž rozbor není předmětem naší studie. Obvykle amatér volí takový druh, jaký dá nejsprávnější napětí

elektronkám (1,2—2,4 nebo 2—4 V), častěji však je důležitější, co dostane.

Udržování a provoz obou druhů akumulátorů je v mnohém společný; naproti tomu v některých bodech se od sebe ostře liší — a to nutno respektovat.

Olověný akumulátor „pro radio“ má nádobu nejčastěji skleněnou nebo celuloidovou, větší druhy (startovací a automobilové) z tvrdé gumy. V nich je uloženo několik desek, aby se nemohly dotýkat, tvořených olověnou mříží, do níž je zalisována pasta z kysličníku olova. Elektrolytem je kyselina sírová (chem. zn.  $H_2SO_4$ ), zředěná destilovanou vodou na hustotu asi 24° (hustotěrných stupňů), což odpovídá specifické váze asi 1,2 g. cm. To jsou ovšem jen směrné hodnoty. Velikost a druh desek může vyžadovat odchylky, takže směrodatný je příslušný návod, dodaný výrobcem.

Elektrolyt musí desky pokrývat, nahoře je si o 1 cm přesahovat (aby netrpěly přístupem vzduchu). Je-li elektrolytu méně, musíme jej ihned doplnit. Nenastal-li úbytek vylitím nebo odstraněním elektrolytu, pak se patrně vypařila část vody, takže kyselina je nyní hustší. Potom přidáme jen

destilovanou vodu. Ve sporném případě ukáže hustoměr, na čem jsme.

Nabíjením vznikají v akumulátoru chemické pochody, jimiž se m. j. vytváří kyselina sírová, takže jí v roztoku přibývá. Proto nabitý článek má elektrolyt hustší, 26—28° (průměrně). Měření hustoty elektrolytu je tedy dobrým ukazatelem stavu akumulátoru. Některé výrobky mívají přímo v nádobě plováček k tak těžký, že při vybitém akumulátoru (kdy elektrolyt vyloučením vody zředl), klesá k určité značce, doporučující nabití. V dobrém článku naopak plove při hladině.

Jeden olověný článek v nabitém stavu má napětí 2,1 V a smí se vybíjet do hodnoty 1,8 V. Pak totiž napětí velmi rychle klesá k nule, což akumulátoru škodí. Vybitý článek se nesmí ponechat v tomto stavu dlouho. Během vybíjení mění se totiž obě desky v šedé sirany, které se nabíjením opět přetvoří: Kladná deska je tmavohnědá až černý kysličník olovnatý, záporná šedé porézní olovo. Stojí-li akumulátor dlouho nenabitý (není-li ovšem elektrolyt odstraněn), mění se sirany v nerozpustnou formu, která pokrývá desky — zvláště záporné — jako bílá houba a nedovoluje jejich elektric-

kému formování při nabíjení, čímž ampérhodinová kapacita (doba, po kterou se akumulátor smí vybíjet určitým proudem až k hranici 1,8 V) klesá a článek se stává nepotřebným (sulfatace).

Napětí olov. akumulátoru naměříme *správně* jen při zatížení, t. j. při současném odběru normálního proudu. Měření odpojeného článku nás může zavést, protože vlivem malého vnitřního odporu bude vykazovat i pak napětí ještě dostatečné!

Nabíjecí — a tím i nejvyšší vybíjecí — proud je roven asi 1/10 ampérhodinové kapacity akumulátoru. Na př. článek o 24 Ah se smí nabíjet (a vybíjet) nejvýše proudem 2,4 A. Vybíjení proudem slabším — podobně jako u suchých článků — zvětšuje kapacitu (t. j. součin doby a vybíjecího proudu) a bývá na článcích uvedeno.

Neznáme-li hodnotu kapacity a tedy nabíjecí proud, určíme ji u článků s průhlednou nádobou podle plochy desek. Zhruba se kapacita v desítkách ampérhodin rovná ploše skupin desek, měřeno v dm<sup>2</sup>. Početně bychom to vyjádřili asi takto:

$$K = P \cdot s \cdot 10 \quad (\text{Ah, dm}^2)$$

kde  $K$  = kapacita v Ah,  $P$  = plocha skupin v dm<sup>2</sup>,  $s$  = počet skupin. Skupinou rozumíme vždy 1 desku kladnou, obklopenou 2 zápornými. Tak článek o 2 kladných deskách má 2 skupiny a pod. 1 dm<sup>2</sup> = 100 cm<sup>2</sup>! Na př. akumulátor o 2 skupinách 10 × 15 cm = 1,5 dm<sup>2</sup> má přibližně kapacitu

$$K = 1,5 \cdot 2 \cdot 10 = 30 \text{ Ah}$$

a příslušný proud je tudíž 3 A.

Nabíjíme-li akumulátor doma — což dnes usnadňují selénové usměrňovače — věnujme tomuto úkonu náležitou péči. K nabíjení patří ovšem ampérmetr vhodného měřícího rozsahu, na př. do 2 nebo 5 A a proměnný odpor na dostatečné zatížení (pokud oboje není zabudováno přímo v usměrňovači. Dobrou pomůckou je také hustoměr na elektrolyt. Důrazně upozorňujeme, že ten, kdo má oba druhy akumulátorů současně, musí vynaložit zvýšenou opatrnost. Nesmí připustit, aby jeden druh elektrolytu (louh) znečistil druhý (kyselinu), na př. použitím stejné nálevky nebo hustoměru bez řádného předchozího omytí destil. vodou. Zhoubné je pro jakýkoli akumulátor znečištění odpadky kovů, pilinami, odstřížky drátu či plechu a pod. — což u amatéra, který má obyčejně „nabíjecí stanici“ pod dílen-ským stolem, není nikterak nemožné, tím spíše, že zátky akumulátoru mají být při nabíjení vyjmuty pro umožnění odchodu vyvíjejících se plynů. Zvláště škodlivé je železo a měď. Naproti tomu zinek a rtuť vadí již méně. Také chemické znečištění je škodlivé, na př. chlorem (z chlorované vody, použité do elektrolytu místo destilované).

Pro nabíjení olov. akumulátoru počítejme s napětím 3 V pro článek, čili s 1,5násobkem napětí baterie (4 voltová vyžaduje 4 · 1,5 = 6 V). Kladný pól akumulátoru se vždy spojí

s + svorkou nabíječe; podobně záporný pól se svorkou. —

Při nabíjení stoupá napětí článku z počátku pozvolna. Teprve ke konci nabíjení jde rychleji nahoru a počínají se velmi živě vyvíjet plyny, kyslík na kladných deskách, vodík na záporných. Tato směs, jak známo, je výbušná („třaskavý plyn“) a proto se nedoporučuje svítit si do neprůhledných nádob akumulátorů sirkou! Ke konci nabíjení snížíme proud asi na 1/2, aby se desky lépe zformovaly i uvnitř a snížil se zbytečný rozklad vody, které tím ubývá a elektrolyt houstne. Nestoupá-li napětí na článku ani po 1/2 hodině, je nabíjení skončeno.

Bublínky plynů s sebou strhují kapénky kyseliny, které se usazují na povrchu článku, svorkách a přívodech a působí korozi kovů. Proto svorky občas vyšrobujeme, očistíme a slabě potřeme lehkou vazelínou. Také povrch článku po skončeném nabíjení očistíme a osušíme. Pak se nám svorky nikdy „nezažerou“ a budou mít vždy dobrý dotyk s přívody.

Za činnosti odlupují se z desek drobné i větší částčky a klesají ke dnu, kde se hromadí (kal). Dosáhnou-li výše desek, mohou způsobit krátké spojení, nebo aspoň zvýšené vnitřní vybíjení, jímž velmi trpí kapacita článku. V tom případě elektrolyt vylijeme a články destil. vodou vypláchneme. (Pozor! Kyselina je silná žíravina a na šatech či jiných cenných textilních zanechává skvrny, které se po čase rozpadnou. Ani louh akumulátoru alkalického není nevinný!) Po nové náplni správné hustoty akumulátor nabíjíme. Jinak kyselinu není nutno vyměňovat.

I dobrý akumulátor se sám pomalu vnitřně vybíjí (asi 2% náboje denně). Proto — i když není v provozu — musí se po 6 týdnech nabít! Chceme-li olovený akumulátor vyřadit z provozu na delší dobu, vylijeme kyselinu, článek vypláchneme a naplníme destil. vodou. Ponechání desek suchých — jak se někde radí — není tak dobré, protože vzduch zformovaným už deskám škodí. Watthodinová (proudová) účinnost oloveného akumulátoru je asi 75%. Proto také nabítí článku normálně vybitého k mezi 1,8 V trvá 12–15 hodin. (při nabíjecím proudu rovném 1/10 kapacity v Ah).

Zkrat oloveným akumulátorem velmi škodí. Protože mají nepatrný vnitřní odpor (často < 0,01 Ω), nabude zkratový proud značné hodnoty a prudkosti chemických dějů desky praskají a sypou se.

Poměrnou novinkou je urychlené nabíjení olovených akumulátorů. Smí se použít jen u článků dobrých, které mají ještě pevné desky. Bylo zjištěno, že zvýší-li se nabíjecí proud asi na desetinasobek normální hodnoty, stoupne napětí na deskách nad mez prudkého vývoje plynů. Akumulátor můžeme tak nabít asi za 1/10 normální doby, tedy asi za 1 1/4 hodiny. Ke konci nabíjení se však plyny přece počnou silně vyvíjet a poškodily by desky. Proto i v tomto případě snížíme proud na 1/20, čili na 1/2 normálního proudu. O životnosti takto ošetřovaných akumulátorů nemá pisatel vlastních zkušeností. Jisto je, že proud 10–30 A, kterého je k tomu zapotřebí, klade vysoké požadavky na usměr-

ňovač, jímž amatérské „selénky“ nemohou stačit.

Akumulátor *alkalický* je v pravém slova smyslu kovový. Nádobu je z ocelového, svářeného plechu, záporná elektroda používá vhodně upraveného železa, kladnou tvoří kysličník niklu, uzavřený v perforovaném niklovém pouzdře. Odtud název akumulátor oceloniklový. (Jiný druh používá kadmia — proto je kadmioniklový). Elektrolytem je 21% roztok drasel-ného louhu (chem. zn. KOH) v destilované vodě. Hlavní předností je menší váha, větší odolnost proti nárazům a hrubému zacházení a je proto vhodný pro přenosné a pojízdné zařízení. Ovšem výhodu menší váhy zmenšuje skutečnost, že napětí akumulátorů oceloniklových je menší, takže je jich pro stejné napětí zapotřebí asi o 60% více.

Napětí se v provozu více mění, nežli u článků olovených. Průměrně má nabitý článek asi 1,35 V a vybíjí se do 0,95 V. Dlouho můžeme počítat se jmenovitým napětím 1,25 V (hodnoty elektronek RV a D 25).

Také vnitřní odpor oceloniklové soustavy je značně větší a proto ani zkrat není tak nebezpečný, jako u olovených akumulátorů.

V protikladu k pokynům dosud uváděným, může oceloniklový akumulátor zůstat značnou dobu vybitý, aniž by to mělo vážné následky. Pak jej zase můžeme nabít rychle, proudem značně silnějším. To je snad nejceňnější vlastnost oceloniklových akumulátorů.

Chemické děje při nabíjení probíhají jinak, nežli u oloveného druhu. V elektrolytu putuje t. zv. radikál (OH) z jedné soustavy desek na druhou. Nepřibývá tu ani louhu, ani vody. Hustota elektrolytu se nabíjením ani vybíjením nemění! Proto také nelze hustoměrem posuzovati stav akumulátoru. Zato však louh pohlcuje ze vzduchu kysličník uhličitý, čímž klesá kapacita. Proto asi za 18 měsíců je nutno všechn elektrolyt vyměnit.

Při nabíjení počítáme s napětím 1,85–1,9 V na článek. Jinak i tu platí skoro vše, co bylo řečeno o nabíjení a udržování akumulátorů olovených. Jen nabíjecí proud volíme vyšší, takový, kterým by se dobrý akumulátor vybil za 5 hodin. Ježto účinnost je zde nižší, než u článků olovených (55–60%), bude ovšem nabíjecí doba delší než 5 hodin, na př. 8–9 hodin. Ještě asi 24 hodiny po skončeném nabíjení pokračují chemické změny kysličníku niklu v kladných deskách. Po tu dobu články „plynou“ a napětí pomalu klesá. Poté však se u dobrých článků poměry ustálí a další ztráty vnitřním vybíjením jsou celkem malé.

Rovněž svorky oceloniklových akumulátorů trpí louhem — proto je máme lehkou vazelínou nebo olejem. Ale nesmí se dostat do článků — elektrolyt tuky zmýdelňuje!

Snad uvedené zkušenosti a pokyny přispějí mnohým amatérům k větší spokojenosti s jejich bateriovým příjmačem a poslouží i životnosti akumulátorových zdrojů, protože dnes — v době síťového napájení — je v literatuře celkem málo pojednání o akumulátorech a suchých článcích.

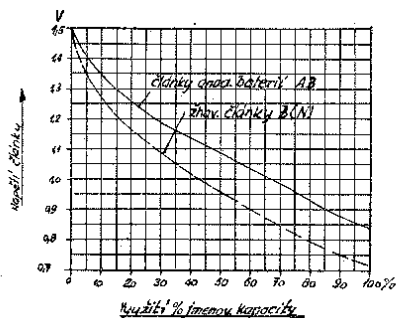


# ŽHAVICÍ ČLÁNKY, ANODOVÉ BATERIE A ZDROJE S VIBRAČNÍMI MĚNIČI

Josef Pohanka, laureát státní ceny

Pro provoz zařízení na letošním polním dnu bude zapotřebí mnoha žhavicích článků a baterií.

Žhavicí články se u nás vyrábějí jako monočlánky neb paralelně propojené monočlánky ve společném pouzdře, s depolarisací burelovou neb vzdušnou. Depolarisace je chemický proces, kterým se odstraňují z elektrod článků částecy plynů, které se vytvoří provo-



obr. 1

zem článků. Tyto částecy plynů způsobují zvětšování vnitřního odporu článků a tím dočasné snižování napětí. Všeobecně se jeví výhodnějším pro amatérské použití žhavicích článků s burelovou depolarisací, které mají intenzivnější depolarisaci i vyšší napětí naprázdno, takže napětí při zatížení klesá pomaleji. Články s burelovou depolarisací se vyrábějí v kapacitách 4, 6, 25, 40, 75, 95 a 145 Ah s označením:

B(N) 0 1 2 3 4 5 6.

Udávaná kapacita platí pro vybíjení do napětí 0,70 V na 1 článek. Poněvadž se nám často nepodaří s dostupných součástí a elektronek sestavit zařízení, které by spolehlivě pracovalo při žhavicím napětí sníženém až na 0,7 V, nevyužíváme pravidelně celé udávané kapacity a je nutno při zásobování počítati s tím, že baterii nebudeme moci použít při dalším poklesu napětí. Pro přehled udáváme přibližné relativní použitelnou kapacitu žhav. baterií při vybíjení na různá nejmenší použitelná napětí. Viz obr. 1.

Doporučuji vyzkoušet vaše zařízení před nasazením v polním dnu, do kterého nejmenší napětí vám zařízení spolehlivě pracuje. Zaměřte se na odstranění event. nedostatků (vysazení některých stupňů při snižování napětí) použitím jiného typu elektronky nebo úpravou napětí na elektrodách. Provozní kapacita článků je závislá také od odebraného proudu. Aby bylo plně kapacity článku využito, nemá být odebráný proud větší než

$\frac{1}{25}$  kapacity článků, t. j. nejmenší kapacita článku má být nejméně:

$$Ah (\text{článků}) \geq 25 \cdot Ib$$

( $Ib$  v ampérech)

příklad: pro odběr 240 mA má být nejmenší kapacita článku

$$Ah \text{ baterie } 25 \times 0,24 = 6,0 Ah$$

Použijeme typu B (N) 1 nebo většího.

Při koupi článků dbejte, aby výrobní termín, který je na článku vyražen, byl co nejpozdější, aby vám články co nejdéle vydržely. Výroba zaručuje jmenovité kapacity do 1 roku za předpokladu řádného uskladnění v suchu a teplotě kol 20° C.

Pro větší odběr proudu se užívá paralelního spojování článků, které je nevýhodné, poněvadž články se vybíjejí vzájemně vyrovnávacími proudy a i při vybíjení jsou vybíjecí proudy nestejné — jsou úměrné vnitřním vodivostem článků. Proto nemůžeme při paralelním spojování článků počítati, že na př. při stejných člancích bude kapacita úměrná počtu článků. Můžeme počítati nejvýše s výslednou kapacitou rovnou 80% součtu kapacity jednotlivých článků.

Příklad: při paralelním spojení tří článků velikosti B(N) 1—(6 Ah) dostaneme výslednou kapacitu nejvýše:

$$Ah (\text{celkem}) = 0,8 \cdot 3 \cdot 6 = 14,4 Ah.$$

Při konstrukci a zhotovování skříní na články je nutno počtati s výrobními tolerancemi výroby, které jsou cca 4% na délkové rozměry článku. Jinak byste se mohli dočkatí překvapení, že další nový článek se do určeného prostoru nedá umístit.

Pozornost je třeba věnovat propojování přístrojů s bateriovými skříněmi. Postupujeme vždy tak, že na bateriovou skříň upevníme negativní část zástrčky, aby při převozu nebo jiné manipulaci nemohl nastat zkrat na baterii při doteku kontaktů s kovovými předměty. Poněvadž u žhavicích obvodů nám jde o každou desetinu voltu, zde každá deseti-  
tina voltu nám podstatně snižuje procento využití kapacity článku, musíme volit i přívody k bateriím většího průřezu, aby úbytky na nich byly zanedbatelné. Ze stejného důvodu se ve žhavicích obvodech vyhýbáme použití mřížkových vypínačů (kulíčkových), protože úbytky napětí v kontaktech těchto vypínačů jsou značné. Prozatím jsou nejlepší a dosud v obchodech dostupné inkurantní vypínače vojenské výroby pro 24 V palubní leteckou síť.

Anodové baterie vyrábějí se u nás ve dvou typech:

- a) normální s kulatými články;
- b) miniaturní s plochými články.

Normální anodové baterie jsou u nás normalisovány pro napětí:

60, 90 a 120 V.

Kapacita, kterou výroba zaručuje ještě po 1/2 ročním skladování je 1,2 Ah při poklesu napětí na 56% plného napětí baterie naprázdno t. j. při poklesu na 0,84 V na článek.

Baterie se vyrábějí také buď se vzdušnou nebo burelovou depolarisací. Pro použití v amatérských zařízeních je i pro anodové baterie výhodnější použití baterií s burelovou depolarisací. Anodové baterie s burelem mají označení:

pro 60 90 120 V  
AB 60 AB 90 AB 120

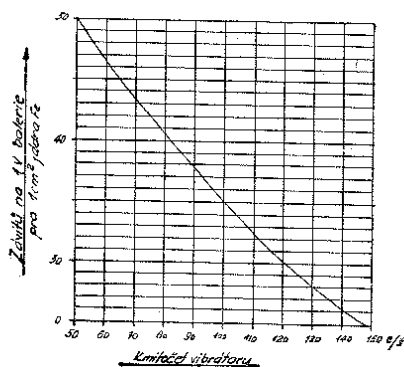
Miniaturní anodové baterie použijeme pouze do přístrojů s menší spotřebou do max. 15—20 mA při krátkodobém provozu. Kapacita těchto baterií výrobou garantovaná je při čerstvých bateriích 0,25 Ah a po půlročním skladování 0,20 Ah.

I zde samozřejmě platí, že při manipulaci musíme se vyhnouti event. zkratům vývodů baterií a udržovati baterie, pokud možno, v prostorech s normální teplotou kol 20°, v suchu a chrániti je přímému slunečnímu záření, které snižuje životnost článků.

V letošním polním dnu bude také, zasazeno mnoho zdrojů ke komunikačním zařízením, používajících vibrační měniče. Dokonalé vyřešení zdroje používajícího vibračního měniče vyžaduje mnohem podrobnějšího rozboru, než je zde uvedeno a dobrého vybavení měřicími přístroji.

Ve svém příspěvku chci podati pouze výčet hlavních hledisek a směrnic, kterých je třeba dbáti při stavbě zdrojů s vibračními měniči. Ve většině případech neznáme ani dovolený výkon vibrátoru. Proto jej opatrně otevřeme a zjistíme prohlídkou materiál a rozměry kontaktů a zapojení vibrátoru. Je-li použito stříbrných kontaktů (jsou určeny pro stranu nižšího napětí), můžeme vibračního měniče použít jen pro napětí baterie do 6 V.

Proud kontakty (příkon) stanovíme odhadem z rozměru kontaktu tak, že



obr. 2

předpokládáme nejvyšší hodnotu proudu kontaktu cca 0,2 A/mm² pro trvalý provoz a cca 0,35 A/mm² pro přerušovaný provoz (vysílání). Pro dimensování transformátoru potřebujeme znáti ještě kmitočet vibrátoru. Určíme ho nejlépe na osciloskopu připojením napětí, které vznikne úbytkem na odporu cca 1 Ohm, který zařadíme do obvodu hnací cívky (zevně vibrátoru) při srovnání s průběhem napětí síťového kmitočtu 50 c/s.

Ke stavbě transformátoru použijeme jádra z jakostních legovaných plechů s ohledem na zvýšené ztráty v železe, které vznikají při magnetisaci železa obdélníkovým napětím z vibrátoru. Na obr. 2 je uveden graf závislosti nutných závitů primárního vinutí pro 1 V bate-

riového napětí pro 1 cm<sup>2</sup> jádra transformátoru. V tabulce uvažujeme obvyklý rozsah kmitočtu vibrátoru od 50–150 c/s. Nutný průřez železného sloupku transformátoru (plášťový typ) velmi zhruba dostaneme z rovnice:

$$\text{Průřez Fe (cm}^2\text{)} = 13 \sqrt{\frac{N \text{ (W)}}{f \text{ (c/s.)}}}$$

Příklad: pro  $N = 30 \text{ W}$ ,  $f = 100 \text{ c/s}$  dostaneme:

$$\text{Průřez Fe (cm}^2\text{)} = 13 \cdot \sqrt{\frac{30}{100}} = 7,1 \text{ cm}^2$$

Doporučuji použití plechy typu M — bez mezery — poněvadž tento typ má vhodnější poměr pro vinutí k průřezu železa. Jádrové provedení transformátorů není vhodné, poněvadž má podstatně větší rozptyl než typ plášťový. Známe-li kmitočet vibrátoru, odečteme k němu z tabulky 2 nutný počet závitů na 1 V baterie pro 1 cm<sup>2</sup> jádra. Pro vypočtený nutný průřez jádra bude nutný počet závitů pro 1 V napětí baterie:

$$\frac{Z}{1 \text{ V baterie}} = \frac{\text{Počet závitů pro 1 V bat. a 1 cm}^2 \text{ jádra}}{\text{Průřez jádra Fe (cm}^2\text{)}}$$

t. j. pro náš příklad:

$$\frac{Z}{1 \text{ V baterie}} = \frac{35}{7,1} = 5$$

*Provedení vinutí*

Vzhledem k nutnosti max. snížení rozptylu, který způsobuje parasitní zá- kmitové zjevy a snižuje účinnost celého zdroje, je nutno zvláště upravit vinutí s ohledem na minimální rozptyl. Pro většinu případů v praxi se vyskytujících postačí rozdělit nízkonapěťové napětí do dvou paralelně propojených sekcí,

z nichž první se navine na tělísko, pak následuje vinutí sekundární a na to opět druhé paralelní vinutí primární. Hustotu proudovou volíme v mezích cca 3 A/mm<sup>2</sup> pro vinutí primární a cca 2,5 A/mm<sup>2</sup> pro vinutí sekundární. Při dimensování vinutí primárního počítáme, že jedním z vinutí prochází vždy 1/2 primárního proudu. Při tomto provedení transformátoru musíme dbát zvláště na to, aby počet závitů paralelně spojených primárních vinutí byl naprosto shodný, jinak by nastávalo vyrovnávání vyrovnávacími proudy, které by zhoršilo podstatně činnost zdroje.

Vyšší účinnosti se dosáhne při použití zdvojovače v sekundárním obvodu, v tomto případě je využito sekundárního vinutí v obou půlvlnách napětí.

Převod napětí a tím též závitů pro sekundární vinutí vzhledem k neznalosti spínacích časů primárních a sekundárních dotyků, můžeme pouze hruba odhadnouti takto: poměr výstupního napětí v zatížení při kapacitním vstupu sekundárního obvodu vibrátoru k napětí baterie zvýšíme o cca 10% a tímto poměrem násobíme polovinu počtu závitů primárního vinutí. Tím získáme přibližnou hodnotu počtu závitů poloviny sekundárního vinutí v normálním zapojení se sekundárními usměrňovacími kontakty, nebo počet závitů celého vinutí v případě zapojení zdroje jako zdvojovače. Máme-li vibrátor bez synchronních sekundárních kontaktů pro usměrnění a používáme-li elektronky, nebo selenového usměrňovače, musíme počítati s úbytkem v usměrňovači, který pro nepřímo žhavené elektronky činí cca 15 V.

Nastavení kompensace magnetisačního proudu provede se po sestavení transformátoru a zapojení vibrátoru na transformátor paralelním připojením kondensátoru na sekundární vinutí

transformátoru. Zde je nutno voliti určitou hodnotu, při které právě kompensace nastává. To se zjistí nejlépe tím, že při nezatíženém sekundárním obvodu za usměrněním mění se velikost kondensátoru k sekundárnímu vinutí tak, až se dosáhne minimální spotřeby z akumulátoru.

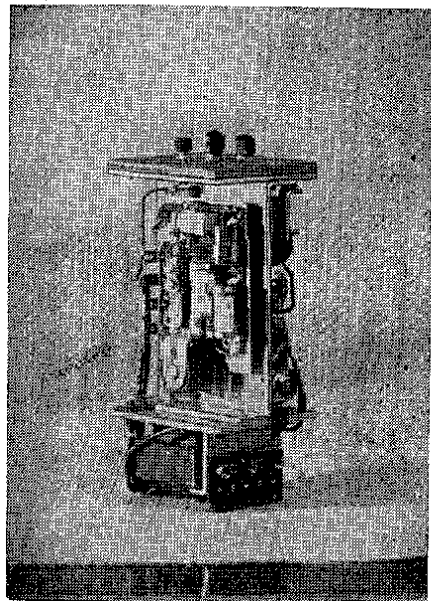
Pro uvedení zdroje v chod musíme věnovati zvláštní pozornost obvodu hnacího kontaktu vibrátoru. Paralelně ke kontaktu připojíme kombinaci seriového zapojení odporu a kondensátoru, při čemž odpor se pohybuje v mezích 10–100 Ohmů a kondensátor v rámci 1–50 μF a nastavení tohoto shášecího obvodu provedeme podle optického pozorování na nejmenší intenzitu jiskření hnacích kontaktů. Zvláštní pozornost musíme věnovati filtraci napětí přiváděného do zdroje i odváděného ze zdroje ke spotřebiči. Na straně primární použijeme vzdušných cívek o indukčnosti cca 50–200 μH (cca 50 z. Ø 30 m/m z drátu dvakrát silnějšího než primér, ve spojení s kondensátory 0,1–2 uF, nejlépe provedení průchodkového t. zv. „pakotrop“). Na straně sekundární použijeme tlumivek o indukčnosti cca 0,3–3 mH t. j. cca 300 z. Ø 0,2 smalt a kondensátoru 10.000 — 0,5 μF. Třeba zdůrazniti, že elektrolytické kondensátory mají značný ohmický odpor, takže na nich je ještě značné poruchové napětí a k úplné filtraci tohoto rušivého napětí musíme použiti normálních foliových nebo MP kondensátorů.

Vyzařování poruch z vibrátoru zabráníme důkladným uzavřením celého zdroje do plechové skříně, krytím transformátoru a pro provoz na UKV ještě dodatečným zemněním vlastního krytu vibrátoru pružnými bronzovými pery, která upevníme na montážní desku na několika místech kolem vibrátoru tak, aby působila silným tlakem na vnější kovový obal vibrátoru.

## VIBRÁTOR ZE „ŽLUŤÁSKA“

Barouš Bořek

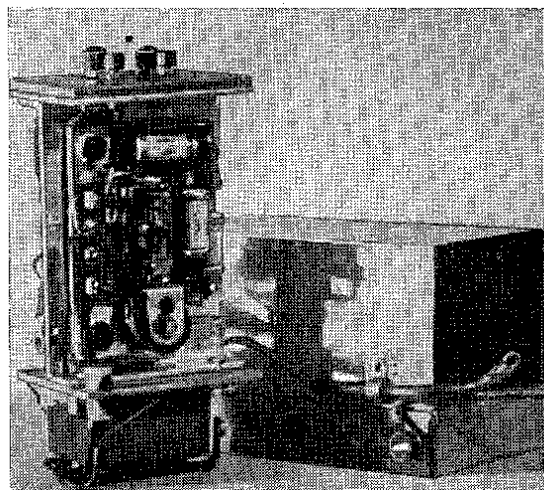
Jako zdroj ke svému přenosnému zařízení jsem používal 60 volt. anod. baterie. Po špatných zkušenostech s trvanlivostí anod.

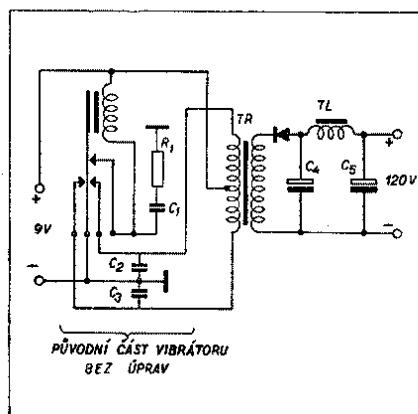


baterií rozhodl jsem se použít vibrátor ze žlutásky. V původním zapojení napájel dvoj- jistou triodu LS2 (200 Volt, 0,015A, Ia 2 × 2,5 mA) a LS1 přímo bez usměrnění. Je tedy jeho výkon pro přenosné zařízení dostačující. Sám s ním napájím přijímač osazený 2 × RL 2 P 2.

A nyní ke stavbě. Samotný vibrátor v originálu je na části plechové kostry. Destička na níž je připevněn včetně odporů a kondensátorů je přibodována. Nejlépe je v místech bodových svarů navrtat vrtákem asi Ø 3 mm otvory, čímž celá část odpadne. Na tu- též destičku připevněte na kousek pertinaxu s pájecími očky a k nim připojte příslušné spoje od samotného vibrátoru. Transformátor odmon- tujte včetně konsolky stejným způsobem a označte si původní vývody. Nyní si připravíme nový rám. Ohneme z plechu (hliník a pod.) Z profil rozměrů výšku 95, šířku 70, délku pře- čnívajících částí nahoře i dole po 15–20 mm. Na obě kratší

strany připevníme čela rozměru 70 × 55. Na jedno přijde připevnit trafo a na druhé čelo svorkovnice s vývody ± 8 a ± 100. Zbývají nám dva prostory. Do jednoho zamontujeme vibrátor pomocí 2 šroubů 43 × 10 a 4 podložek Ø asi 10 mm z měkké plsti. Podložky dáme jednu na





horu a druhou dolů. Pod hlavu šroubku dáme podložku a šroubek lehce utáhneme, aby vibrátor seděl měkče. Do druhého prostoru zamontujeme selén asi 10 destiček  $\varnothing$  18 mm, 2 elektrolity 8  $\mu$ F max 150 volt (má je Elektra v Žitné ulici) v plechovém pouzdru a malou telefonní tlumivku asi 2.000—2.500 závitů  $\varnothing$  0,18 na malém jádru. Místo tlumivky možno dát odpor 2 K $\Omega$  na újmu napětí. Po zapojení zkusíte jeho činnost.

Kdyby při menším napětí než 4,5 V nechtěl kmitat, přitáhněte šroubek u přerušovacího kontaktu. Sám jsem to neprováděl, neboť při 3 voltech běhá zcela dobře. K napájení používám 9 voltové baterie pro mřížkové předpětí. Baterii i vibrátor jsem vestavěl do společné plechové skřínky. Vyhoví plech z konserv od kompotů, je dobře cinován a snadno se pájí. Vibrátor se zasouvá shora, takže destička se svorkami pro napájení i odběr tvoří víčko a baterie je zasunuta ze strany. Minus pól je trvale zapojen a + přívod je proveden s banánkem a zasunutím do zdírek od 4,5 do 9 voltů můžete regulovat napětí od 40 voltů do 120. Celý vibrátor i s baterií má rozměr 70 x 80 x 140 a váží 0,92 kg. Používám jej již druhý rok a běhá stále velice dobře. Účinnost je velice dobrá. Je odvislá od zatížení a průměrně činí 52 až 34%. Vibrátor neruší ani při maximálním výkonu. Při napájení z aku 2,4 dává celkem asi 35 voltů. K tomu účelu by bylo nutné převinout trafo, které pro tento účel není přizpůsobeno, a rovněž budící cívku.

Stavba poslouží hlavně mladším amatérům (vibrátor a trafo jim přenechá starší OK, kterému by asi nestačil) a tak za malé náklady je vyřešena otázka drahé a těžké anodové baterie.

první spojení, tak jsme začínali Polní den.

Krátkovlnný amatér jest člověk který se nedá odraditi neúspěchem, v našem — téházetu — se nelekli ani těch dvou vysilačů, které se nám tak začali chovati v závodě. Naši dva operátoři si vzali za úkol tyto nebezpečné opravit, bez letovačky, pouze kleště a šroubovák a již něco kutí. Propojili z jednoho transceivru modulátor kusem drátu bez náležitého letování a oscilátor druhého přístroje. Zase ta příšerná vazba, která nás bude snad stále pronásledovat. Jeden z nich vytáhl náhradní elektronku LD 2 a proti všem pravidlům připevnil kousky drátků omotaných kolem LD 2 a přidělal je k soklu původní LD 1. Nechtěli jsme věřit, že tyto drátky budou schopny práce na 6 m pásmu. Voláme stn OK 1 SV, který nám říká — co jste tam udělali, že vám to tak táhne.

Povzbuzení začínáme prožívat ty nejkrásnější chvíle našich úspěchů, navazujeme jedno spojení za druhým, dostáváme reporty 59. O tuto krásnou radost jsme se podíleli všichni z našeho kolektivu, ať to byl ostřílený erpř či soudruh který se přihlásil do kroužku někdy začátkem roku a teprve nyní poznal, co znamená velký kolektiv amatérských stanic umístěných po celé republice. Jaký pocit znamená pro člověka když poprvé v životě volá — stanice O K 1 Oto Helena Zdeněk volá výzvu polní den. — Na to ohvilka netrpělivého ladění přijímače a již slyší ve sluchátkách neznámého operátora — OK 1 OHZ tady tě volá OK...

Tak jsme pracovali první den našeho působení na Františkách, že jsme nepozorovali blíží se večer a později noc. Tepleji jsme se ustrojili, zabeďnili okna naší vysílací kabiny, rozsvítili lustr o jedné žárovce u vysílače a jedné u přijímače. Pracujeme za dvoučlenné obsluhy, ostatní leží zabalení v dekách. Blíží se půlnoc, voláme přípravu pro vložku.

Ráno nakukuje slunéčko do bednění triangulační věže, všichni jsou již na

## VZPOMÍNÁME NA POLNÍ DEN

O. Kolářský

Kvapem se blíží nejzajímavější závod na UKV, který rok od roku si získává více účastníků. S velkým zájmem sledujeme i v našem kroužku hlášení ústřední stanice o obsazených kotách a možná, že bude mnohý zájemce o loňskou kotu překvapen, že jejich kota na kterou pro letošek počítali bude dříve obsazena, jako se to stalo nám. Nuže nám obsadili naše loňské QTH a my chceme našim článkem vzpomenouti naše loňské působení při závodě Polní den 1951. Původní článek jsme zaslali ihned po závodu, ale ten se někde zatoulal a nuže tedy vzpomínáme...

Polním dnem 1951 představila se amatérské veřejnosti kolektivní stanice kroužku radioamatérů při z. s. ROH n. p. Továrna na hasicí zařízení ve Vysokém Mýtě. Náš kroužek vznikl jako mnoho jiných kolektivů začátkem loňského roku. Začátky byly těžké, materiálové možnosti značně omezené a takto jsme se začli připravovat na Polní den. Naše zařízení jsme uvedli v činnost v červnu, pokusy a ověření stále sledoval OK 1 AK a OK 1 AHN, který nám věnoval dosti času ze své dovolené. K dispozici jsme měli dva transceivry osazené LD 1, P 2000 a P 10, dále transceiver po něm. armádě napájený z aku 2 V.

V sobotu 6. července, o sedmé ráno jsme se shromáždili před budovo u závodu a začli nakládat naše skromné zařízení. Náš odpovědný operátor a také šofér této výpravy byl sice trochu nervosní z našeho prvního podniku, ale veselá nálada ostatních a naděje na dobrý výsledek jej uklidnili a tak nás všechny dobře zavezl na Františky ke kotě 709.

Tu teprve začal těžký úkol, dopravit zavazadla a zařízení na věž která jest čtyřicet metrů vysoká, to není žádná maličkost. Vytáhnouti akumulátor který váží čtyřicet kilo a nic ne-

poškodit, to znamená trochu šikovnosti a potu.

Naši vysokomýtští amatéři ihned pojedli oběd a nepozorujice únavy po těžké práci začli nedečkávě rozbalovat — fidlátka — zvědavě zapojují měnič, který byl dohotoven několik dní před závodem, který jsme vyzkoušeli v naší klubovně. Bohužel naše vysílací zařízení se chovalo k přírodě jinak než doma. Zapojujeme jeden přístroj, dostáváme hlášení od OK 1 SV, — něco vám tam houká, jinak síla 58. — Ihned zapínáme druhý transceiver, zase ta samá vazba, která pochází od měniče nám vše kazí. Smutně zapínáme malý transceiver a navazujeme



Polský horník Alfred KAWCZYK je náruživým radioamatérem



nouhou a zase to známé volání, sledování přijímače, zapisování tak to vypadalo až do doby, kdy jsme začali pouštět dolů po provaze naše zařízení. Nakládáme vše na auto a odjíždíme domů s pocitem dobře vykonané práce a s novými poznatky, které nám hodně pomohou při Polním dnu 1952.

Naše výprava, která mířila na Františky měla dva motorizované operátory, kteří několik kilometrů za Mýtem se oddělili z zaměřili svoji cestu ke Kozlovskému kopci, kde byla umístěna OK 2 OBA/1. Zdaleka bylo vidět antény a prapor na trianglu, který stojí několik metrů od chaty. Chudák věž byla ověněna jako vánoční stromek, k chatě připojeny tři kabely, snad proto aby vítr...

Hlad zahnal naše motoristy na občerstvení jako soudruhy ze stanice, kteří našim ochotně předkládali fotografie jejich zařízení. Následovala návštěva našich na trianglu, měli jste to soudruzi OK 2 OBA/1 velice pěkné, mohutné zařízení, pěkné anteny, ale to připojení dvou drátů z věže do vykře chaty bylo záhadné. Ale ještě tajemnější bylo rychlé zbalení kabelu za dobu co jsme byli v chatě, víte soudruzi, třeba se již nepamatujete jak jste to provedli, ale já vám připomenu, byl to ten modrý co jste jej nechali narychlo zmotaný pod triang. věží. Nebylo ještě devět hodin, doba zahájení závodu, ale buď jak buď ať to bylo později jakkoliv. My jsme museli rychle k nám na Františky, poněvadž nás zde bylo nutně třeba. Jedno vám připomenu, že k nám ke stanici OK 1 OHZ také chodili různí lidé, neptali jsme se jich co chtějí, ani nezapsali jejich jména. Vysvětlili jsme jim naši práci, uvedli jsme jak důležité jsou naše stanice na příklad při lesních požárech v krajině kde se tehdy nacházela naše kolektivka. Tomu se říká amatérská práce při závodě jako jest Polní den, pracovat v přírodě a nikoliv natahovat záhadné kabely k elektrizované chatě. Představte si, že pracujete při tomto závodě se stanicí, která jest umístěna někde v Krkonoších, či na Moravě v Jeseníkách či na táhlých kopcích na Slovensku, že zařízení si musejí obsluhující stanice doslova na hřbet vytáhnouti na stanoviště a pak unaveni začít pracovat, a právě v tom je kouzlo Polního dne.

Jistě že letošní závod bude mít více účastníků než léta minulá, jistě, že mnoho kolektivek bude mít zařízení dokonalejší než loni. Za jedno se však přimlouvám a doufám, že i všichni amatéři budou se mnou souhlasit, aby se neopakoval případ, který jest v tomto článku uveden.

Polnímu dni 1952 zdar!

*Poctivost v závodech je velmi důležitá. Pevně věříme, že se nevyskytne případ záhadných drátů k elektrizovaným objektům. Zkušenost, že není možno jeti do závodu se zařízením nevyzkoušeným v terénu byla již dávno před závodem dostatečně hodnocena v článku s. Macouna v č. 5-52. Doufejme, že všichni naši amatéři si z článku vzali poučení a že na letošním Polním dnu budou pracovat stanice bezvadně. A stane-li se již ten případ, že se něco porouchá, přijdou vhod celoroční zkušenosti načerpané v provozu na UKV pásmech.* red.

## ELEKTRONKOVÉ VOLTMETRY

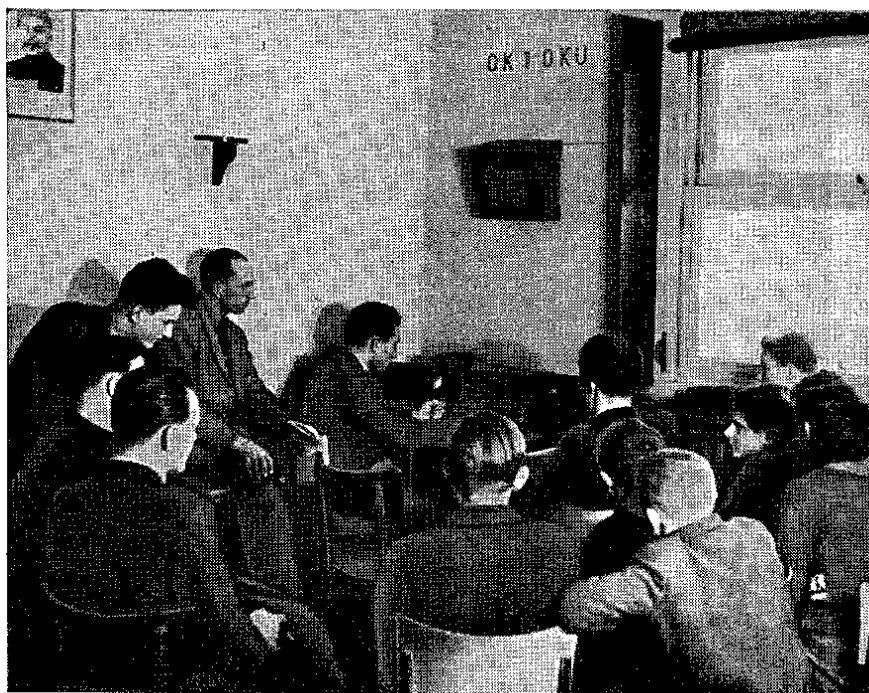
Jan Šíma

Při prolísování nových i starších ročníků našich radioamatérských časopisů najdeme slušnou řádku uveřejněných návodů na domácí zhotovení elektronkových voltmetrů, zdražilých i méně šťastně pojatých; vždyť jen v prvních dvou číslech Amatérského radia byly otištěny popisy hned dvou výtečných přístrojů, navržených našimi sovětskými přáteli. Podle čeho stavět by tedy bylo; ale je třeba konstatovat smutnou skutečnost, že radioamatérů, kteří své vybavení rozšířili o tento měřicí přístroj velkých možností, je dosud pramálo a že většině zatím pořád ještě stačí pro stejnosměrná měření univerzální voltampérmetr nevalně spolehlivé přesnosti, pro „měření“ na koncových stupních přijímačů šroubovák nebo prst a ucho a ve vysílací technice neonka, absorpční kroužek a dohady. Elektronkový voltmetr je zatím v amatérských dílnách Popelkou. Zcela nespravedlivě; protože uvědomíme-li si, že každý radioamatér je vlastně vývojovým pracovníkem, jehož zkušenosti a pracovní výsledky budou — nebo mají — v dnešní době socialistické kolektivní práce i na poli radioamatérské činnosti nějak sloužit celku, je třeba, abychom své pracovní vybavení věcně i duševně rozšířili o všechny prostředky a znalosti, které nás ke konečným výsledkům dovedou snáze a rychleji a vyloučí ztrátový čas, promrhaný dohady a tápáním. Nejen jednotlivci, ale hlavně i naše základní organizace a kolektivní stanice by se proto měly svépomocí vybavit takovými účelnými pomůckami, běžnými v laboratorní praxi, jako je především elektronkový voltmetr; investovaný materiál i práce se tu dokonale vyplatí a o kolektivní využití takových přístrojů — i ve skupinách jednotlivců — nebude nouze.

Podíváme-li se pozorněji na příčiny tohoto postoje radioamatérů ke složitější elektronickým měřicím přístrojům vůbec a k elektronkovým voltmetrům především, najdeme tu jednak nedostatek sebedůvěry domácího pracovníka, jednak obavu z nesnází, především s cejchováním — zde je jeden ze stěžejních úkolů technických komisí krajských a okresních výborů ČRA a zkušených soudruhů v základních organizacích, — a konečně i vina autorů uveřejňovaných stavebních návodů: články jsou totiž většinou zaměřeny na popis jednoho určitého přístroje, bez porovnání jeho vlastností s jinými téhož určení, a v theoretickém odvození daného zapojení se počítá se znalostí pojmů a theoretických nebo theoreticko-praktických principů, s nimiž je běžně obeznámen málokterý amatérský pracovník. Stará bolest — je málo autorů, kteří dovedou opravdu srozumitelně vykládat a nechtějí se blýsknout svými znalostmi. Chudák amatér pak rozšíří jen svůj repertoár kusých vědomostí, k jejichž ucelení by potřeboval methodické studium knih, k nimž povětšinou nemá přístup, a když už, tedy trpí typicky amatérským nedostatkem trpělivé methodičnosti.

Otázka elektronkových voltmetrů však není složitá, podíváme-li se na ni systematicky, vysvětlíme-li si bez theoretisování základní pojmy a srovnáme-li si vlastnosti jednotlivých tříd EV. tak, abychom věděli, kam zařadit a s jakého hlediska posuzovat stavební návody, k nimž se buď vrátíme do minulých čísel časopisu, nebo které tu budou napříště otištěny.

Elektronkový voltmetr je zařízení k měření napětí. Toto normálně měříme ručkovými měřidly, s otočnou cívkou, elektromagnetickými nebo jiných dru-



Zahájení práce kolektivní stanice OK1OKU

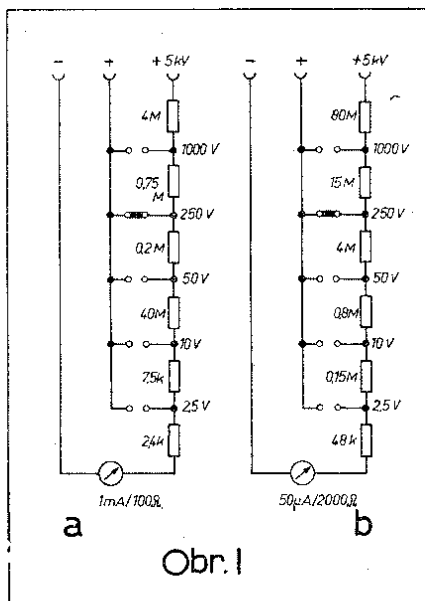
hů. Aby se v systému měřidla vyvinulo točivé magnetické pole, jež pohne ručkovou přístroje a velikostí její výchylky nám udá velikost měřeného napětí, musí cívkou systému protékat elektrický proud. Tento proud však odnímáme měřenému zdroji, který tedy měřidlem proudově zatěžujeme (výjimkou jsou přístroje elektrostatické, kde však měřený zdroj zatěžujeme kapacitně, hodí se proto jen k určitým měřením). Některému zdroji to nevadí: elektrárna ani nepozná, že napětí na jejím rozvodu měříme nejhrubším železovým měřidlem. Mluvíme tu o tvrdém zdroji. Měkký zdroj je takový, na němž je i bez zátěže tak malá zásoba energie, že připojený spotřebič — v našem případě měřidlo — jí odejme podstatnou část. To, co tu naměříme, bude jen zbytek energie na zdroji, měření tedy neposkytne správný obraz. Extrémní případ: Třením jehly v přehrávané gramofonové desce vznikne na desce napětí řádu až 10.000 V (projeví se známým praskáním při snímání desky s talíře); voltmetrem bychom je však neměřili, protože proud vzniklý jeho vybitím přes cívku voltmetru spotřeboval celou zásobu energie, aniž však zdaleka postačil k vytvoření točivého pole v měřicím systému. Takových, byť i ne tak typických, měkkých zdrojů je v radiotechnice mnoho; v přijímači je tvrdé napětí jen na svorkách napájecího zdroje, za každým větším seriovým odporem se však stává napětím měkkým. Mluvíme tu o odporu zdroje. Napětí za zdrojem je tím měkčí, čím větší je poměr zařazeného seriového odporu k napětí zdroje.

Při měření připojujeme k tomuto odporu zdroje, na kterém je měřené napětí, paralelně odpor měřidla, t. j. součet odporu cívky a předřadného odporu pro daný měřicí rozsah. Z toho vyplývá, že kdybychom měli změřit skutečné napětí na měkkém zdroji, museli bychom k němu připojit nekonečný paralelní odpor měřidla — takovým by však netekl žádný proud. Tento případ nenastane nikdy. Uvažujeme-li však případ, že se vnitřní odpor měřidla bude rovnat vnitřnímu odporu zdroje, poteče na obou stejný proud a naměřené napětí bude poloviční proti napětí skutečnému, tedy chyba je 50%.

Uvažujme nyní obvyklý amatérský ss voltmetr s měřidlem  $1\text{mA}/100\text{mV}$ . Jeho vnitřní odpor je  $100\ \Omega$ . Abychom mohli změřit napětí  $1\text{V}$ , musíme měřidlu předřadit v serii odpor  $900\ \Omega$ , a na každý další volt, o který chceme zvětšit měřicí rozsah voltmetru,  $1000\ \Omega$ . Říkáme, že voltmetr má vnitřní odpor  $1000\ \Omega/\text{V}$ . Příklad takového voltmetru je na obr. 1a. Budeme-li měřit rozsahem  $250\text{ V}$ , připojujeme paralelně ke zdroji odpor  $250.000\ \Omega$ .

Jako pravděpodobně nejzazší případ možného zvýšení možného odporu ručkového voltmetru v amatérské praxi zvolme (drahé a choulostivé) měřidlo  $50\ \mu\text{A}/2000\ \Omega$ , kde dosáhneme hodnoty  $20.000\ \Omega/\text{V}$  (obr. 1b). Zde připojíme při měření rozsahem  $250\text{ V}$  paralelně ke zdroji celkem  $5\text{ M}\Omega$ . Chyba v měření bude proto značně menší; při plné výchylce měřidla však jím poteče stále ještě proud  $50\ \mu\text{A}$ , který odebereme měřenému zdroji. V tabulce I jsou přehledně srovnány vnitřní odpory obou voltmetrů při různých rozsazích.

Nevýhodu odběru energie měřenému zdroji prakticky odstraňuje elektronkový voltmetr, kde měřené napětí pouze ode-



Obr. I

čítáme (nebo přičítáme) od základního mřížkového předpětí, t. j. posouváme jím zvolený pracovní bod elektronky po mřížkové charakteristice; a to aniž bychom zdroji odebírali proud kromě toho, jenž je dán měřeným napětím jen maximálně  $3\text{ V}$ ; rozsahy napětí pro vlastní měřidlo dodává sama elektronka.

Jako příklad si zvolme typický moderní elektronkový ss voltmetr v můstkovém zapojení s měřidlem mezi anodami, jehož schéma je na obr. 2. Vlastní EV zde měří při kterémkoli rozsahu vždy jen maximálně  $3\text{ V}$ ; rozsahy měření se zvyšují děličem  $10\text{ M}\Omega$ . Aby bylo

Tab.

Vstupní odpor voltmetrů

Rozsah	20K $\Omega/\text{V}$	1K $\Omega/\text{V}$
2,5 V	50 K	2,5 K
10 V	0,2 M	10 K
50 V	1 M	50 K
250 V	5 M	0,25 M
1000 V	20 M	1 M
5000 V	100 M	5 M

Tab. II.

Vnitřní odpor EV na 1 Volt

rozsah	$\Omega/\text{V}$
3 V	3,65 M
10 V	1,1 M
30 V	0,365 M
100 V	0,11 M
300 V	36,5 K
1000 V	11 K

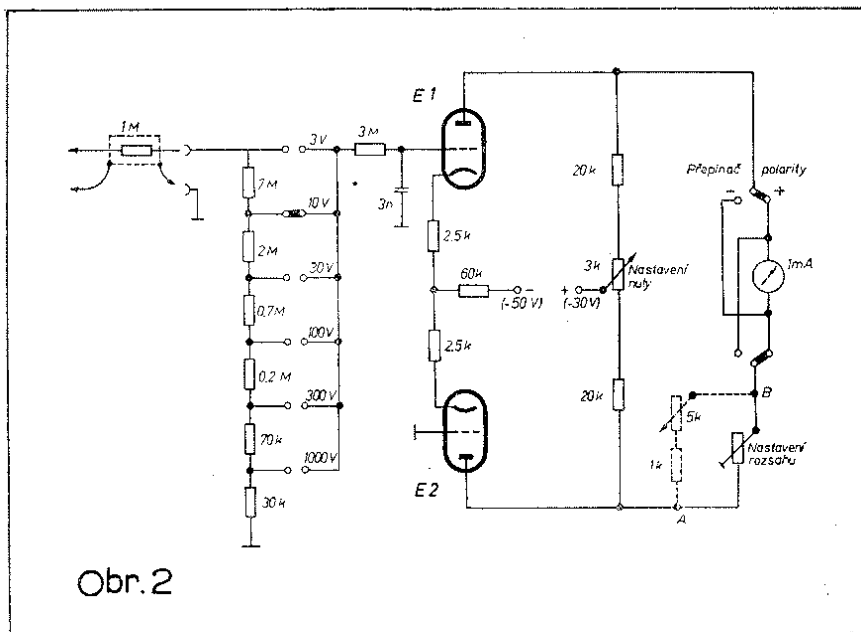
možno měřit ss napětí i na zdrojích, kde je současně i napětí vf (mřížky a anody), je v měřicím hrotu vestavěn miniaturní oddělovací odpor  $1\text{ M}\Omega$ , který vf napětí nepropustí, kdežto ss napětí nesníží. Připojujeme tedy k měřenému zdroji paralelní odpor  $11\text{ M}\Omega$ , a to při kterémkoli měřicím rozsahu. V tabulce II jsou seřazeny hodnoty vnitřního odporu tohoto EV pro všechny jeho rozsahy.

Podívejme se teď na chyby měření na typických měkkých zdrojích pro jednotlivé uvažované druhy voltmetrů. V obr. 3a je anodový obvod elektronky, v obr. 3b jeho náhradní obvod, kde elektronku nahrazuje její vnitřní odpor  $150\text{ k}\Omega$ . Při uvedených hodnotách je skutečné napětí mezi body AK (anoda — katoda)  $150\text{ V}$ . V obr. 3 c, d, e, jsou za-

Tabulka III.

Změřená provozní napětí přijímače (kde jsou uvedeny dvě hodnoty, byly získány měřením dvěma rozsahy voltmetru, vyznačenými v závorce)

Měřený bod	EV $R_i = 1\text{ M}\Omega$	V $R_i = 20\text{K } \Omega/\text{V}$	V $R_i = 1\text{K } \Omega/\text{V}$
$G_3$ směšovače (oktody)	— 5,3 V	— 0,7 V	— 0,1 V
$G_1$ směšovače (oktody)	— 8,8 V	— 7 V	— 3,8 V
Napětí AVC	— 6,2 V	— 0,6 V	— 0,1 V
Anoda směšovače	+ 98 V	+ 93 V	+ 89 V
$G_1$ zesilovače mf	— 6,1 V	— 0,2 V	— 0,1 V
Anoda zesilovače mf	+ 98 V	+ 92 V	+ 90 V
Demodulační dioda	— 6,4 V	— 2,9 V	— 0,7 (10 V) — 0,08 (2,5 V)
Anoda nf triody	+ 59 V	+ 56 V	+ 42 V (250 V) + 16 V (50 V)
Kathoda koncového zesilovače	+ 5,3 V	+ 5,3 V	+ 5,3 V
Anoda koncového zesilovače	+ 102 V	+ 102 V	+ 102 V
Napětí za RC filtrem pro vstupní elektronky	+ 98 V	+ 96 V	+ 95 V



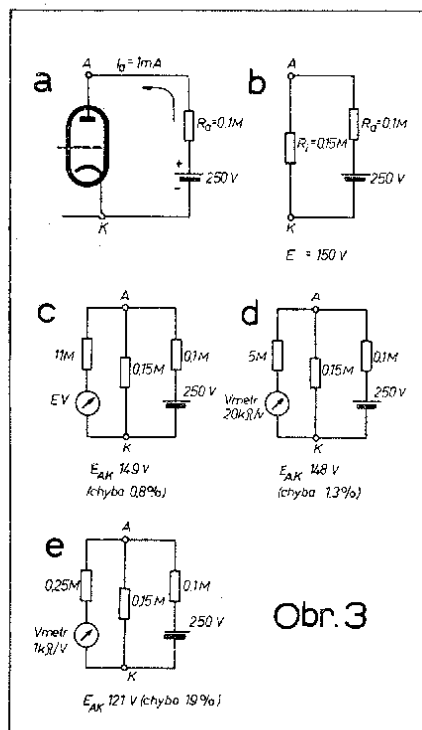
Obr. 2

kresleny poměry, změřená napětí a chyby pro všechna tři uvažovaná měřidla. Největší chybu 19% vidíme u voltmetru 1000  $\Omega/V$ .

Daleko horší případ však nastane, budeme-li měřit nízké napětí na velkém seriovém odporu; zvolme 5 V na 1 M $\Omega$  (obr. 4a, b, c, d). Zde budou chyby jednotlivých voltmetrů 8,8%, 83,5% a 99%! Podíváme-li se pak ještě v tabulce III. na napětí, naměřená v typickém malém univerzálním přijímači (při síťovém napětí 120 V) uvažovanými druhy voltmetrů, potřebujeme ještě jiný důkaz o užitečnosti elektronického voltmetru?

Jen v jednom ohledu má ručkové měřidlo proti elektronkovému voltmetru přednost; větší dosažitelnou přesností cejchování, jde-li ovšem o tovární výrobek (měřidla Metra DLi 0,5%, DLL 0,2%, Avomet 1,5%). Po předchozích úvahách o měření na měkkých zdrojích však s touto přesností nemůžeme při své praxi stejně počítat. Ve srovnání s univerzálním voltampérmetrem domácí výroby vyjde EV asi tak na stejno, protože v obou případech bude rozhodovat přesnost použitých odporů v dělicích a spolehlivost v cejchování, které bude tak jako tak individuální pro daný přístroj. Dosažitelná přesnost u EV je cca 3%.

Až dosud jsme mluvili pouze o měření stejnosměrného napětí. Zcela jinak věc vypadá při měření napětí střídavého. Při měření t. zv. technického kmitočtu 50 c/s na spotřebě nezáleží, protože tady měříme výhradně na tvrdých zdrojích. Vystačíme tu proto klidně i s elmag. měřidly (železovými). Jakmile však přejdeme na měření střídavého napětí v celém akustickém spektru v nízkofrekvenční technice, vyhrává elektronkový voltmetr na celé čáře. Voltmetr s otočnou cívkou a dotykovým usměrňovačem (cuprox, selen,) je frekvenčně závislý pro značnou kapacitu usměrňovače a jeho vnitřní odpor se usměrňovačem obvykle snižuje (nejčastěji na 333 $\Omega$ ). Protože v nf technice obvykle měříme malá napětí na odporech řádu 0,1 — 1 M $\Omega$ , omezi se použitelnost ručkového měřidla s usměrňovačem na měření výstupního napětí na výstupním transformátoru nebo za ním, t. j. zase



Obr. 3

na tvrdých zdrojích. Elektronkovým voltmetrem však můžeme měřit, má-li dostatečné vlastního zesílení, na kterémkoliv bodě zesilovací řetězu od vstupu až na výstup, zjišťovat na př. symetrii napětí na obrobečích fáze, měřit zbytkové napětí na bodech blokových kondensátory, jež léty ztratily jakost nebo vyschly, a pod. Měření napětí vysokofrekvenčního je pak už možné jen elektronkovým voltmetrem, a to, při dobré konstrukci, až do 100—300 Mc/s.

Dobrý elektronkový voltmetr má splňovat několik požadavků:

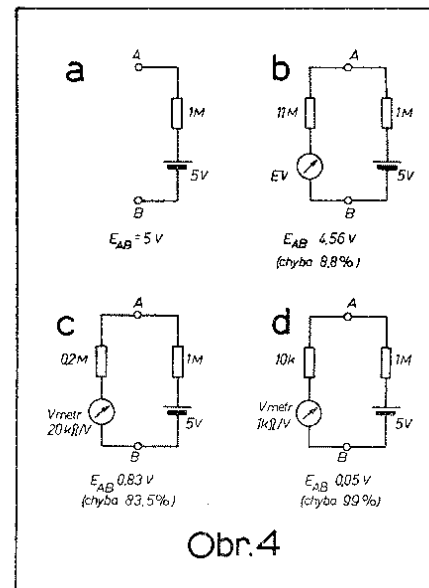
1. vysoký vstupní odpor. Příklad 11 M $\Omega$  v obr. 2, který jsme zvolili pro předchozí výklad je typický, lze však dosáhnout i hodnoty 50 M $\Omega$ ; podmínkou je bezvadné vakuum použitých elektronek a dokonalá izolace hlavně přepínačů na vstupu a elektronkových objímek (pozor na zateklou kalafunu, mastný prach

a pod.! Použijeme-li starších dílců, zásadně je před zamontováním dokonale omyjeme trichlorethylenem!).

2. Velký frekvenční rozsah. Je určen oddělovacím kondensátorem na vstupu EV. Velký propouští dobře nízké kmitočty, ale vysokým bude jednak klást odpor, jednak svými velkými rozměry zvětší vstupní kapacitu; malý pak omezí rozsahy u nízkých kmitočtů. Zvolíme proto kompromisní hodnotu nebo řešení, které pro měření na dolním konci rozsahu používá zvláště připojeného oddělovacího kondensátoru větší hodnoty. V EV určených jen pro nf techniku bude kmitočtový rozsah určen frekvenční charakteristikou použitého zesilovače.

3. Malá vstupní kapacita, abychom připojením elektronkového voltmetru nerozladili měřený okruh (k omezení kapacitního zatížení měřeného obvodu při ss měření slouží i zmíněný již oddělovací odpor 1 M $\Omega$ ). K rozladění ovšem dojde vždy, i nejlépe konstruované měřné hlavice EV (sondy) mají nejméně 5 pF vstupní kapacity; ale způsobené rozladění je možno doladit a měřit pak dané napětí na skutečném vrcholu resonanční křivky. U EV pro vf techniku tedy vždy umístíme vstupní elektronku do stíněné měřné hlavice s čelem z trolitulu nebo keramiky, s níž je možno měřit přímo na obvodech a vyloučit tak kapacitu a indukčnost přívodů; u nf EV lze přivádět měřené napětí malokapacitním stíněným kabelem.

4. Stabilita. Při zastaralých zapojeních EV byla závislost na změnách napájecích napětí tak velká, že se používalo převážně napájení z baterií (tvrdé zdroje!). Pozdější typy EV měly většinou složitou stabilizaci síťového zdroje (k níž ovšem saháme i dnes, použijeme-li jiného než můstkového zapojení EV; v jednom triodovém voltmetru s mřížkovou detekcí nejnovější konstrukce z NDR jsme našli stabilizaci primárního napětí před transformátorem, Stabilovolt pro anodové napětí a Urdox pro napětí žhavicí). Moderní můstkové voltmetry jsou k změnám napětí sítě výsoce necitlivé, protože změny ve větvích můstku probíhají v opačném smyslu a prakticky se ruší. Tato necitlivost je větší u můstků katodových (měřidlo mezi katodami) než u můstků anodových (jako je EV podle obr. 2). U anodových můstků



Obr. 4

budeme proto stabilisovat anodové napětí, u katodových stabilisace odpadne.

5. Pokud možná lineární průběh stupnic a malý jejich počet. Této podmínce zase nejlépe vyhovují o něco složitější voltmetry můstkové; při jednodušších zapojeních je nutné individuální cejchování alespoň pro nízké měřicí rozsahy.

Nyní si srovnáme jednotlivé druhy EV a jejich základní vlastnosti: Pro stejnosměrné měření se používá různých zapojení EV; všechna vycházejí ze základní vlastnosti elektronky, že změna pevného mřížkového předpětí při daném pevném anodovém napětí působí změnu anodového proudu, již měříme miliampérmetrem s otočnou cívkou. Rozdíly zapojení budou prakticky jen v použité elektronce, v předpětí určujícím její pracovní bod a v tom, zda se změna rozsahu děje změnou základního předpětí (omezená možnost a pravděpodobnost nutných individuálních stupnic) nebo vstupním děličem napětí (jako v obr. 2). Setkáme se občas i s kompenzačním voltmetrem, kde neměříme změny anodového proudu při pevném základním předpětí, nýbrž změnu vlastního předpětí EV, nutnou k navržení anodového proudu na původní hodnotu, tedy měřené napětí kompenzujeme stejným velkým napětím měrným. Tento typ má výhodu v poměrně větším měřicím rozsahu bez přepínání, ale nevýhodu potřeby dvou ručkových měřidel a dokonale stabilního kompenzačního napětí. Kromě toho jím nelze pozorovat velikost případných změn měřeného napětí. V amatérské praxi je kompenzační voltmetr celkem nepraktický.

Sem též patří voltmetry v můstkových zapojeních, o nichž jsme se zmínili již na několika místech. Jsou dosavadním vrcholem vývoje EV, protože při značné jednoduchosti odstraňují všechny nevýhody starších druhů, mají lineární stupnici na všech rozsazích, vysokou provozní stabilitu, snadno řišitelný vstupní dělič pro prakticky libovolný počet měřicích rozsahů atd. Nejnížší měřicí rozsah (při plné výchylce měřidla) je 1,5–2 V; potřeba měření pod 0,05 V, které na stupnici ještě dobře odečteme, je však v naší práci nepravděpodobná.

Základním typem EV pro střídavé napětí je diodový usměrňovač s připojeným měřidlem s otočnou cívkou. Jde tu vlastně o ekvivalent měřidla s dotykovým usměrňovačem, proti němuž má však dioda výhodu malé vstupní kapacity a proto velkého frekvenčního rozsahu. Diodu možno zapojit v serii nebo paralelně s měřidlem; v prvním případě musí odpadnout oddělovací kondensátor a měřený zdroj musí uzavřít stejnosměrný okruh měrného proudu (nesmí být nikde přerušen kondensátorem). Není tedy možné měření st napětí na bodech, kde je současně i napětí ss; další nevýhodou je značná spotřeba a tudíž podstatné zatížení měřeného zdroje. V paralelním zapojení měří dioda bez větší proudové spotřeby, ale přece jen s poměrně nízkým vstupním odporem (dvojnásobným proti zapojení s diodou v serii). Takovýto EV se proto nejlépe používá na ukv a vvf, kde je podstatně nízkým i odpor zdrojů. Použité měřidlo musí být velmi citlivé (obvykle 100  $\mu$ A). Konečně se rušivě projevuje i počáteční diodový proud bez přivedeného napětí,

který posouvá elektrickou nulu proti nule mechanické a jejíž musíme kompenzovat. V amatérské praxi je diodový voltmetr kompromisem, protože dovoluje více a přesnějších měření než voltmetr se suchým usměrňovačem, na velmi měkkých st zdrojích však rovněž selhává.

Střídavé napětí lze usměrnit a měřit také ostatními běžnými typy elektronkových usměrňovačů; mřížkovým detektorem a anodovým detektorem. Mřížkový (audion) má výhodu značné citlivosti pro nízká napětí (nejnižší rozsah při plné výchylce cca 0,1 V, nejvyšší jen 2–5 V), anodový je poměrně necitlivý na spodním konci rozsahu, horní konec však lze silným předpětím zvednout až na 80% anodového napětí.

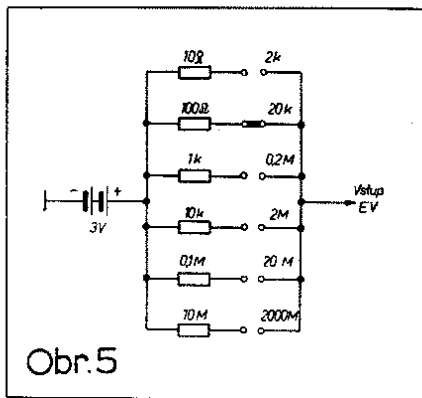
Při měření všemi typy usměrňovačů vystupuje do popředí problém změny měřicích rozsahů. Dělič st napětí před usměrňovačem je nutné frekvenčně závislý a snižuje tedy kmitočtový rozsah; méně proto rozsahy pokud možno na stejnosměrné straně a usměrňovač necháváme pracovat stále „naplno.“ Jsme tedy omezeni na horním konci rozsahu nejvyšším přípustným napětím pro danou diodu. Kromě toho je závislost střídavého a usměrňovaného napětí na nízkých rozsazích jiná než na vyšších, bude proto (zvláště u diody) nutná alespoň na nejnížším rozsahu individuální stupnice.

Nejlepším řešením st EV je spojení diodového s můstkovým stejnosměrným. Zde již neměříme proud tekoucí diodou, ale napětí na svodném odporu, který teď lze zvýšit až na 50 M $\Omega$  a nahradit vstupním děličem ss voltmetru. Usměrňovací diodu dáme do měřicí hlavičky (sondy), již s voltmetrem spojíme ohebným stíněným kabelem, takže můžeme připojit sondu krokodýlky přímo k měřenému zdroji. Při dobrém provedení má takový EV kmitočtový rozsah 50 c/s — 300 Mc/s, zahrnuje tedy všechny potřebné oblasti. Střídavý napětíový rozsah je 0,1–300 V, krátkodobé (přeskokové napětí diody) i o něco výše; pro všechna vř a značnou část nř napětí tento rozsah bohatě vystačí. Jen ve výjimečných případech (na př. nastavování předepsaného výstupního napětí 0,1 V u pomocných vyslačů) snad sáhneme po mřížkovém usměrňovači. V nízkofrekvenční technice však jsou případy, kdy potřebujeme měřit napětí značně nižší: charakteristiky a napětí přenosků, mikrofonů, zisk na jednotlivých stupních zesilovače a pod. Pak saháme po speciálním nř elektronkovém voltmetru. Je to v zásadě dvou až třístupňový zesilovač s vysokým vstupním odporem, velkým zesílením a rovnou frekvenční charakteristikou v co nejširším rozsahu. Důležitá je změna zesílení, (citlivosti) nikoli potenciometrem, nýbrž dekadickým děličem (přepínačem); jinak bychom nemohli EV ocejchovat. Indikace zesíleného napětí se děje buď měřením anodového proudu posledního stupně zesilovače, nebo voltmetrem se suchým usměrňovačem na anodě tohoto stupně, anebo konečně na anodu připojeným střídavým el. voltmetrem některého z uvedených typů.

Po tomto výčtu druhů EV je třeba si ještě uvědomit, že i když prakticky všechny uvedené st voltmetry měří vrcholovou hodnotu daného napětí, cejchují se vesměs v hodnotě efektivní (přibližně sedm desetin hodnoty vrcho-

lové), protože převážnou většinou měříme sinusová napětí (výjimkou je kvadratický detektor, popsáný kdysi v RA, který přímo měří střední hodnotu; pro běžnou amatérskou praxi se však valně nehodí pro choulostivost nastavení). Kdybychom zanedbali tuto poučku a měřili napětí značněji deformovaných průběhů, dostali bychom chybné výsledky měření.

EV možno použít při měření odporů (obr. 5), čímž se doplní voltmetr podle obr. 2 (nebo kterýkoli jiný ss EV). Měřený odpor se připojuje paralelně k řetězu vstupní svorka EV — normální



Obr. 5

odpor — baterie — zem. Protože měříme, oč se zmenší napětí na svorce EV paralelně připojeným měřeným odporem, je jasné, že nulový odpor (zkrat) bude na nule EV (vlevo), nekonečný odpor ukáže plné napětí (vpravo); to je značně příjemnější než měření obvyklými ohmmetry, kde se zvětšujícím se odporem ubývá výchylky. Další výhodou je, že stupnice je logaritmická v rozsahu 2 dekad (1:100), takže cejchování je možno provádět i bez pracného zhotovení cejchovní křivky, jen s pouhou kontrolou odpory celistvých hodnot na začátku, uprostřed a na konci stupnice. Napětí měrné baterie však není přesně 3 V a bude se měnit; je proto nutné předřadit měřidlu (obr. 2) oddělený potenciometr (tečkované naznačený), který vyvedeme na panel EV a jímž vždy před měřením nastavíme plnou výchylku měřidla (rozsah EV vždy na 3 V!) V obrázku není zakreslen přepínač, jímž budeme zapínat pevně nastavený potenciometr 3 K $\Omega$  (měření V) nebo zmíněný teď potenciometr 5 K $\Omega$  v serii s pevným odporem 1 K $\Omega$  (měření R).

Nř el. voltmetr — zesilovač lze snadno rozšířit ve sledovač signálu pro opravy a zkoušení přijímačů nebo zesilovačů. Na vstup zesilovače EV přivedeme buď vř napětí (z vř obvodů napájených modulovaným signálem z pomocného vyslače (demodulované diodou) nebo krystalovou diodou, či krystalem nebo mřížkovým detektorem), umístěnou v sondě, nebo nř napětí; přivedené napětí zesílíme a na výstupu buď měříme jako při normálním použití EV, nebo je posloucháme sluchátky, připojenými přes kondensátor mezi anodu posledního stupně EV a zem.

Tento článek neměl být a není stavebním návodem; jeho snahou bylo vyzbrojit čtenáře radioamatéra přehlednými vědomostmi, s nimiž se má vrátit k uveřejněným již konstrukčním popisům a snaže se mezi nimi rozhodovat při plánování stavby vysoce užitečného měřicího zařízení.

# PŘIJÍMAČ - VYSILAČ NA 50 Mc/s

R. Siegel

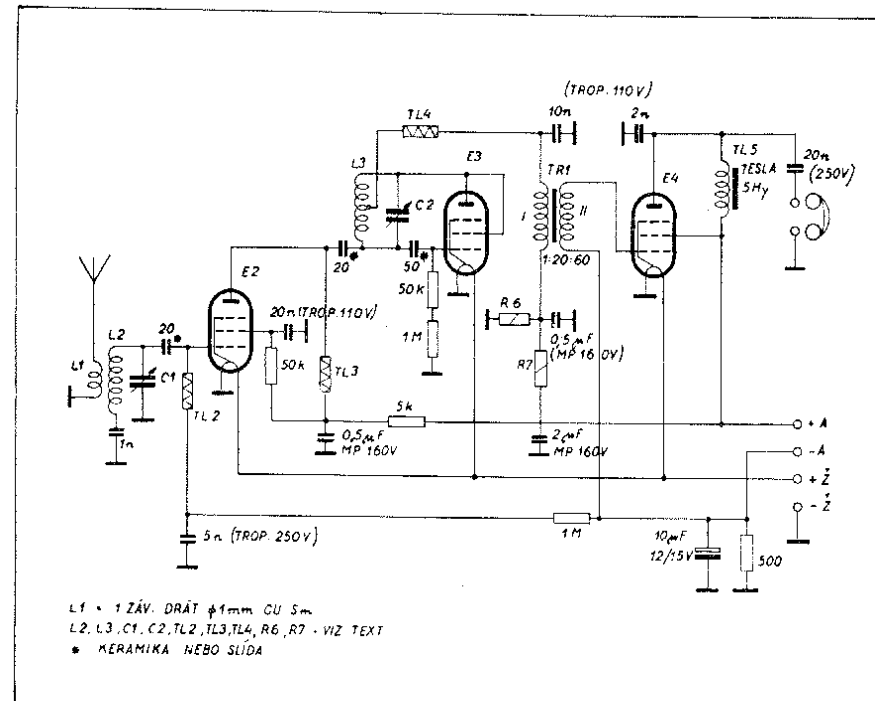
Úkoly, před kterými stojíme my amatéři a které nám ukládají výcvikové povinnosti k zajištění vysoké obratyschopnosti našeho budování, se odrážejí i v našem technickém vybavení. Dnes nemůže stačit takové zařízení, se kterým

obr. 1) pracuje jako superregenerační detektor s hradicím v. f. stupněm a jedním n. f. stupněm. V. f. energie, zachycená antenou, přichází vazební cívkou  $L_1$  na obvod  $L_2C_1$ , který je vázán kapacitou 20 pF na mřížku elektronky  $E_2$ . Na-

pětí + A a při běžně používaném + A napětí superreakce správně „šuměla.“ Elektronka  $E_2$  pracuje jako hradicí stupeň a její správné pracovní podmínky jsou nastaveny odpory 50 k $\Omega$ , 5 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$  a 500  $\Omega$  a kondensátory 5 nF, 20 nF, 0,5  $\mu$ F, 10  $\mu$ F. N. f. napětí vzniklé detekcí jde přes transformátor  $Tr_1$  na mřížku elektronky  $E_4$  a zesílené napětí vznikající na tlumivce  $Tl_5$  přes kondensátor 20 nF na sluchátka. Kondensátor 2 nF odřezává zbytky v. f. a příliš vysoké tóny. Správné předpětí pro řídicí mřížku elektronky  $E_4$  vzniká spádem na odporu 500  $\Omega$  a je uklidněno kondensátorem 10  $\mu$ F.

Při přepnutí přepínače na polohu V (vysílání, obr. 2) dostane elektronka  $E_3$  plné anodové napětí. Mřížkový svod je tvořen odporem 50 k $\Omega$ . Tím se stane budícím oscilátorem pro koncový stupeň, tvořeným elektronkou  $E_1$ . Budicí napětí je přiváděno přes dva kondensátory 20 pF na mřížku a v anodovém obvodu okruhu  $L_2C_1$  předává zesílenou energii do anteny cívkou  $L_1$ . Na odporu 0,2 M $\Omega$  vzniká automaticky předpětí. Tento stupeň je modulován do anody a stínící mřížky přímou vazbou s modulační elektronkou  $E_4$ . Napětí mikrofonu, napájeného ze žhavičového zdroje, jde přes vinutí III. a II. transformátoru  $Tr_1$  na mřížku elektronky  $E_4$  a zesílené napětí vznikající na tlumivce  $Tl_5$  moduluje elektronku  $E_1$ . Sluchátka připojená přes odpor a kondensátor 20 nF reprodukuje zesílenou modulaci a tím umožňují n. f. odposlech. Nastavení správného předpětí vznikajícího nyní spádem na odporech 500  $\Omega$  je nutné pro změnu celkového proudu při přechodu z funkce přijímače na vysílání.

Tím je vyčerpán základní technický popis a nyní popovíme o některých součástkách. Především je třeba věnovat pozornost ladicím kondenzátorům. Jsou dva —  $C_1$  a  $C_2$  — a je třeba, aby byly dobře mechanické konstrukce a pevnosti. Použijete jistě takových, jaké máte k dispozici, avšak musí být od sebe odisolovány a v praxi se přes některé nedostatky osvědčily vzdušné trimry Tesla. Jejich mechanické spojení pro získání jedno-



obr. 1

umí a může pracovat jen jeho „tvůrce.“ Dnes nestačí zařízení, se kterým když vylezeme na kopec buď spojení uděláme a přibudou nám body do OK kroužku anebo ne a pak se o to pokusíme příště. Dnes musíme mít takové zařízení, se kterým udržíme spojení i za nepříznivých podmínek ať terénních či povětrnostních.

Veden těmito úvahami popíši dále zařízení, které se v takovýchto podmínkách již osvědčilo a mám za to, že tímto článkem pomohu celé řadě našich kolektivních i soukromých stanic ke stavbě zařízení, které jim v budoucnu často prospěje.

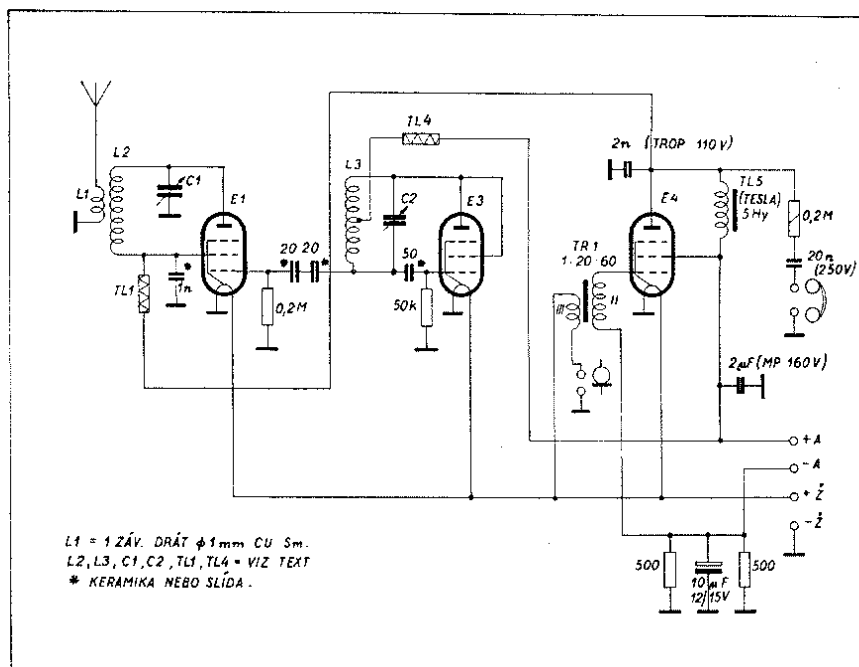
Vzhledem k tomu, že se nedá předpokládat, že by bylo možno zajistit po mechanické stránce stejné provedení, věnuji více pozornosti elektrické stránce zařízení a po stránce mechanické omezím se na náčrt rozložení součástí a skizz celkové mechanické stavby.

Zařízení samo o sobě je přijímač — vysíláč pro pásmo 50—54 Mc. Úplné zapojení je na obr. 3. Obr. 1 dává přehled o práci v zapojení přijímače a obr. 2 v zapojení vysíláče. Elektronky jsou 4 a doporučuji použít stejného typu. Ušlechť se tím velmi vyvažování vstupního a výstupního zesilovače a při event. poruše je snadnější možnost náhrady. Je možno použít pentod typu RV2, 4 P2; RL1P2; ev. miniaturních elektronek 1S4 a pod., které přijdou již snad v brzkou na trh.

A nyní jak zařízení pracuje.

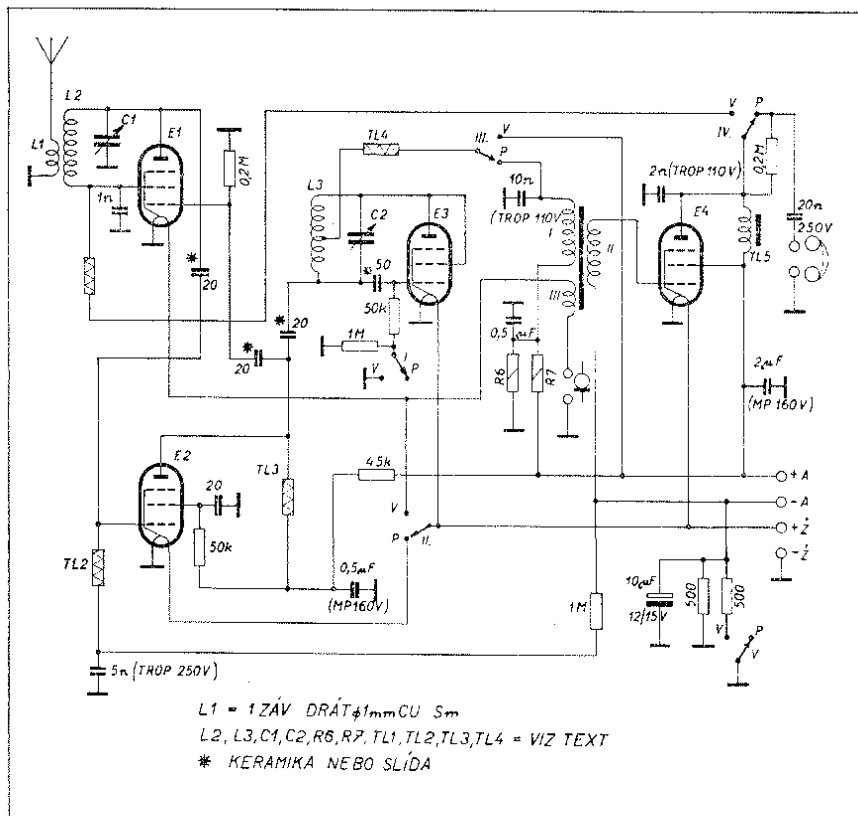
V poloze přepínače P (přijem —

pětí vzniklé na tlumivce  $Tl_3$  jde přes kondensátor 20 pF na detekční obvod  $L_2C_2$ , který pracuje pomocí odporů 50 k $\Omega$  a 1 M $\Omega$  a kondensátorů 50 pF a 10 nF jako superregenerační. Správné anodové napětí se nastaví volbou odporů  $R_6$  a  $R_7$  tak, aby až do určitého poklesu celkového na-



obr. 2





obr. 3

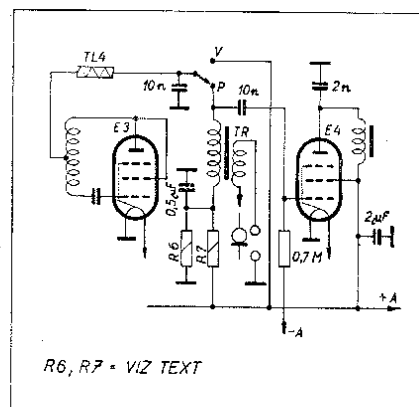
knoflíkového ladění bylo provedeno podle náčrtu na obr. 5. Doporučuji použít pouze kondensátorů vzdušných. Při bateriovém zařízení nemůžeme si dovolit ztrácet energii ještě v dielektriku kondensátoru. Maximální kapacita je vhodná asi 10 pF a minimální cca 3 pF. Jinak vychází příliš velký rozsah a těžko se dělá souběh obvodů  $L_2C_1 - C_2L_3$ . Nezapomeňte při sladování souběhu, že musí být zasunuty všechny elektronky  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ , protože elektronky  $E_1$ , a  $E_2$  si vzájemně doplňují kapacitu obvodu  $L_2C_1$  vstupní a výstupní kapacitou a zatěžují opět obráceně obvod  $L_3C_2$  elektronky  $E_3$ . Při použití stejných elektronek  $E_1$  a  $E_2$  a po nalezení nejvhodnější hodnoty kondensátorů 20 pF bude rozdíl mezi frekvencí přijímanou a vysílanou velmi malý (cca 100 kc).

Pokud se cívek týká, je nutné, aby byly z drátu dosti tvrdého o průměru asi 1 mm, aby otřesy neměnily tvar. Hodnoty nelze udát, neboť jsou odvislé od použitého kondensátoru, ale neměly by mít větší průměr než 12 mm, aby je bylo možno umístiti v zařízení tak, aby byly co nejdále od kovových stěn a součástí.

Tlumivky  $TL_1$  a  $TL_4$  jsou provedeny tak, že na 1/4 wattový odpor 1 KΩ je navinuto z drátu 0,1 mm Cu smalt. + hedv. cca 70 závitů. Tlumivka  $TL_2$  má na wattovém odporu 4 KΩ navinuto cca 150 závitů drátu 0,1 mm Cu smalt + hedv. a tlumivka  $TL_3$  má na 1 wattovém odporu 4 KΩ navinuto cca 80 závitů. Doporučuji vinutí tlumivek zpevnit přetřením slabou vrstvou trolitového laku. Přepínač je běžný typ Tesla TA, upravený tak, aby měl dvě polohy a spínal 6 × dvě dvojice kontaktů. To se provede opatrným rozebráním a nastavením západkového systému a

přidáním 2 spínacích kontaktů do kotoučku přepínače. Trochu zručný a zkušený amatér tuto „operaci“ provede celkem snadno.

Transformátor  $Tr_1$  je výprodejní typ s třemi vinutími o 100, 2000 a 6000 závitů. Je možno v nouzi užít též event. transformátorů dvou a nebo za-

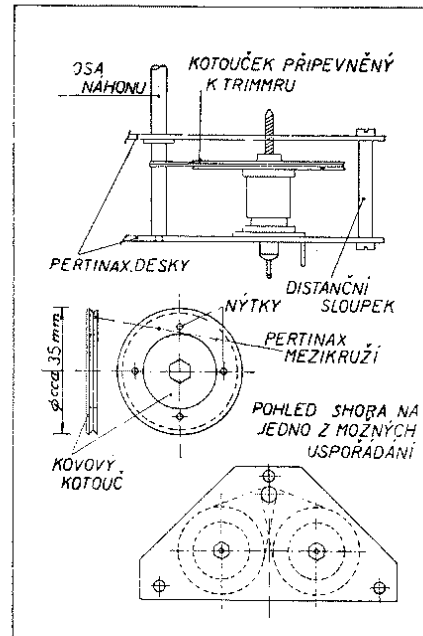


obr. 4

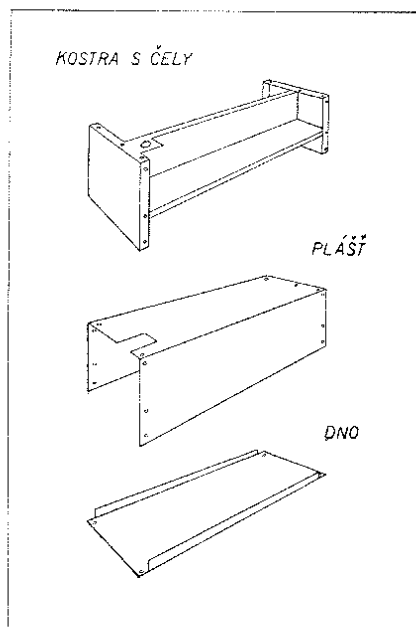
pojení podle obr. 4. Ve většině případů lze však třetí vinutí na transformátory 1 : 3 až 1 : 5 přivínout, protože stačí vinutí z drátu 0,1 až 0,15 mm Cu smalt. Tlumivka  $TL_5$  je běžná Tesla tlumivka malého provedení o hodnotě cca 5 H.

Elektronky doporučuji použít dříve jmenovaných typů, event. lze jako elektronky  $E_2$  a  $E_3$  použít RV2, 4P700 či 1T4. Nedoporučuji na místo  $E_3$  užít RL2,4 T1 neboť její žhavicí i anodový příkon by nebyl úměrný funkci, kterou v tomto zařízení má.

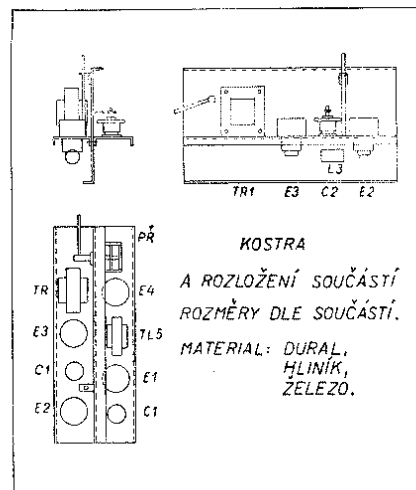
Antena je uvažována čtvrtvlnná, napájená cívkou  $L_1$ . Antenní vývod by měl mít zdíčku o průměru alespoň 6 mm



obr. 5



obr. 6



obr. 7

# VZNIK A VÝZNAM IONOSFÉRY

Rudolf Lenk OK1OZ

Pro radiotechniku nejsou typické zesilovače, detektory a oscilátory, těchto zařízení se používá i v jiných odvětvích techniky; pro radiotechniku je typické vyzařování elektromagnetické energie z anten a šíření této energie z vysílací anteny na antenu přijímací.

Elektromagnetické pole, nositel energie antenou vysílané, se skládá ze složek elektrické a magnetické, které jsou na sebe kolmé a obě jsou současně kolmé na směr šíření (obr. 1.). Pole antenou vzniklé je dvojího druhu. 1. pole indukční, 2. pole zářivé. Indukční pole se tvoří v blízkosti anteny a vzniká bezprostředně působením proudu anteny a nábojem anteny. Zářivé pole přenáší energii do dálky, magnetická a elektrická složka spolu úzce souvisí a jedna dává vznik druhému.

Přenos pole z vysílací anteny na přijímací se děje buď povrchovou nebo prostorovou vlnou. Povrchové (přízemní) vlny používáme zejména pro místní spojení; jak plyne z názvu, šíří se tato vlna podél povrchu zemské kule. Naproti tomu prostorová vlna (obr. 2.) se šíří pod určitým úhlem od zemské kule do prostoru, zde se buď ztrácí proniknutím mimo oblast zemské kule, anebo se za určitých podmínek odráží od vrstvy, nazvané ionosféra, zpět k Zemi. Ionosféra se rozkládá nad Zemí, ve výši 100 až 400 km, skládá se z iontů plynů, vyplňujících ovzduší, t. j. kyslíku, dusíku a vodíku.

Abychom porozuměli šíření vln v ionosféře, osvětlíme si nejprve vznik iontů, které ionosféru tvoří. K tomu si zopakujeme některé pojmy z moderní fyziky. Jak známo, nejmenší částice hmoty, dále chemicky nedělitelná je *atom*. Tento atom si představujeme jako soustavu elektrických nábojů, které jsou navenek elektricky v rovnováze, to znamená, že nejeví navenek elektrických účinků. Kladný náboj je soustředěn v jádře atomu, zápornými náboji jsou elektrony kte-

ré podle našich představ krouží v kruhových nebo v eliptických drahách kolem jádra, takže nám to připomíná sluneční soustavu planet, otáčejících se okolo Slunce.

Nejjednodušším atomem je atom plynu vodíku, v němž kolem jádra krouží jediný elektron (obr. 3.).

Nyní si řekněme jak vznikne z atomu iont. Představme si, že bychom z atomu vodíku odstranili záporně nabitý elektron. Tím by zbylo pouze kladně nabitě jádro a to by navenek jevílo elektrický kladný náboj. Takové částici, která vznikla z atomu nebo molekuly odnětím jednoho nebo více elektronů a tím se stala na venek elektrickou, říkáme ion. Pochod, kdy vznikají z neutrálních částic ionty a elektrony, nazýváme ionisací.

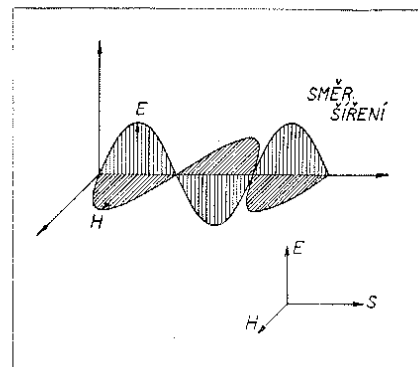
Abychom odstranili z atomu plynu elektron a tím dosáhli ionisovaného prostředí, k tomu potřebujeme určitou energii, která by překonala práci sil, které drží součásti atomu pohromadě. Pro ionisování atmosférických plynů je dodávána energie zářením paprsků ze slunce, slunce vysílá celé spektrum záření, energie každého záření je tím vyšší, čím je vyšší kmitočet záření, proto ke vzniku ionosféry přispívá nejvíce ultrafialové záření, dále přispívá ke vzniku ionosféry korpuskulární záření (elementární částice), potom kosmické záření, t. j. záření vznikající patrně radioaktivním rozpadem prvků kosmických těles, a ještě působení jiných záření a jeví, jejichž vznik není ještě osvětlen. Všechna tato záření jsou zemským ovzduším tlumena, takže jejich působení se soustřeďuje na nejvyšší okrajové vrstvy ovzduší, kde ionosféra vzniká. Výskyt ionosféry v nejvyšších sférách ovzduší byl dokázán experimentálně. Je všeobecně známo, že čím je vyšší nadmořská výška, tím je nižší hustota plynů v ovzduší. V ionosféře je tedy velmi malý tlak, často nižší než je tlak ve vakuové elektronice; tím je dáno veliké zředění iontů a elektronů, takže je malá pravděpodobnost srážek elektronů a iontů a jejich spojování na neutrální molekuly (opětý vznik molekul spojováním iontů a elektronů nazýváme rekombinací).

Hustota elektronů v ionosféře není stejnoměrná, odvisí od výšky a má několik maxim. Tato maxima jsou způsobena změnou chemického složení plynů během výšky, dále tím, že na různé výšky ionosféry působí různí ionizační činitelé a konečně, že v různých výškách existují různé teploty, které dodávají různé energie částicím ionosféry. Prakticky existují v ionosféře čtyři hlavní maxima ionisace (obr. 4), která nazýváme *vrstvami* a označujeme je písmeny D, E, F<sub>1</sub> a F<sub>2</sub>. Vrstva E se skládá z ionisovaných molekul kyslíku, vrstva F<sub>1</sub> z ionisovaných molekul dusíku a vrstva F<sub>2</sub> z ionisovaných atomů kyslíku.

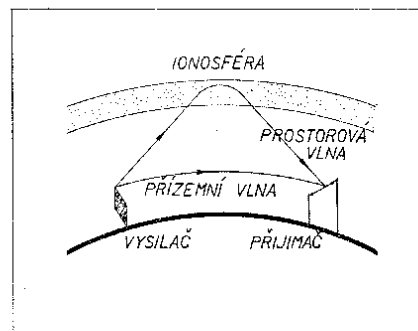
Počátkem noci vrstvy D i F<sub>1</sub> mizí a ionisace vrstev E a F<sub>2</sub> se zmenší, obě vrstvy pak působí stále po celou noc.

## Lom, ohyb a útlum vln v ionosféře

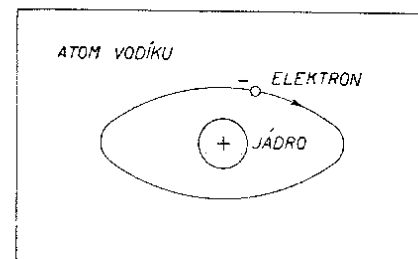
Když radiová vlna vstoupí do ionosféry, elektrické pole vlny působí na elektrony a ionty a uvádí je do kmitání. Protože ionty mají větší hmotu, efekt způsobený jejich kmitáním je proti elektrodům zanedbatelný a nadále se budeme zabývat pouze působením



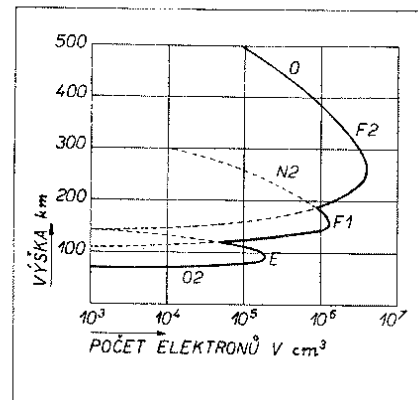
obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4

a antenní systém typu prutového, aby nebyla antenní průchodka namáhána pákou tvořenou antenou.

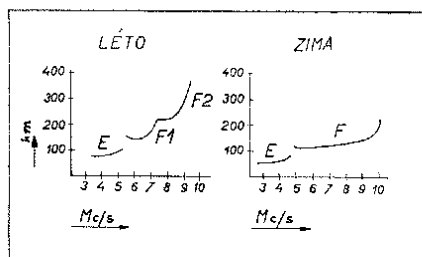
Protože se nevyhne provozu za pohybu, je nutné aby antena nebyla pouze zasouvací, nýbrž pokud možno buď vcelku nebo šroubovaná, protože změnou přechodových odporů při pohybu anteny vznikají nestability provozu.

Mechanické provedení nejlépe osvětlí návrh rozložení součástí na obr. 6 a 7. Je odvislé od použitých součástí a „výrobních“ možností jednotlivců a kolektivů.

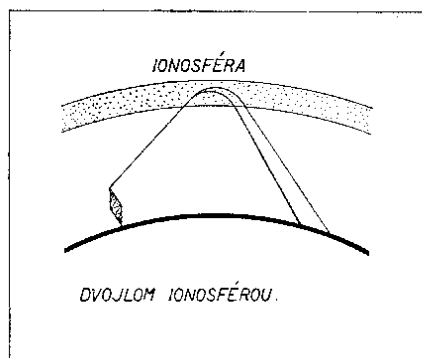
Napájení zařízení je rovněž dané po ruce stávajícími prostředky, avšak přístě popíši zdroj užívající vibračního měniče a 2, 4 V akumulátoru, kterým lze tento přijímač-vysílač velmi hospodárně napájet.

V závěru svého článku vám všem „stavitelům“ přeji, aby vaše práce byla úspěšná a případné dotazy milerád zodpovím.

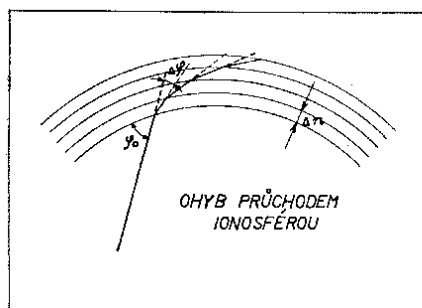
elektronů. Pohybující se elektron v poli nám vlastně představuje elektrický proud v miniaturní anteně, kterou jsou pohybující se elektrony, tato parazitní „antena“ nám při návratu elektronu do rovnovážné polohy vyžáří zpět elektromagnetickou energii, která je ale jiné fáze než původní vlna;



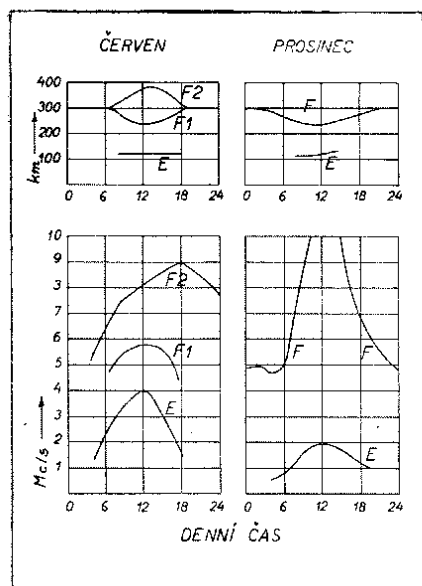
obr. 5



obr. 6



obr. 7



obr. 8

znovu vyzařená energie s původní se skládá na výslednou složku, mající jiný směr než původní vlna, tím se tato v ionosféře láme a ohýbá. Je to případ podobný ohybu a lomu světla při jeho průchodu prostředím o různých indexech lomu.

Průchod paprsku prostředím, skládajícím se z tenkých vrstev o různých indexech lomu je znázorněn na obr. 5. Ionosféra se skládá rovněž z tenkých vrstviček o měnícím se indexu lomu podle rozložení hustoty iontů. Proto ionosféra ohýbá podle určité křivky elektromagnetickou vlnu a v určitém případě ji obrátí zpět k Zemi. Tak si vysvětlujeme odrazové účinky ionosféry.

Vysvětlíme si v dalším pojem kritického kmitočtu. Pro osvětlení si představme, že vysíláme kolmo proti ionosféře impulsy elektromagnetických vln, kmitočet těchto vln měníme plynule, nejlépe od 1 Mc/s výše. U vysílače máme přijímač, který zaznamenává příjem signálů odražených od ionosféry. Při zvyšování kmitočtu dojdeme na takovou hodnotu, kdy signály již nepřicházejí zpět k Zemi. Tato hodnota říkáme kritický kmitočet. Nad ním se kmitočty neodrážejí, nýbrž prostupují ionosférou a mizí. Může-li nám naše zařízení zaznamenat čas od vyslání impulsu k příjmu odraženého impulsu, vypočteme z toho výšku vrstvy, která impuls odrazila, protože rychlost šíření je známá a je stálá. Takovým způsobem dostaneme t. zv. charakteristiku ionosféry, vyneseme-li výšku odražející vrstvy pro daný kmitočet v závislosti na tomto kmitočtu. Typickou charakteristiku ionosféry, pro léto a zimu vidíme na obr. 6. Každá vrstva má svůj kritický kmitočet; když jej překročíme, odraží se vlny vždy od další vrstvy, překročíme-li kritický kmitočet poslední vrstvy  $F_2$ , prochází vlna celou ionosférou a nic se z ní neodráží zpět.

Povšimněme si ještě závislosti kritického kmitočtu na počtu elektronů v jednotce objemu (hustota ionisace). Index lomu vln o kmitočtu  $f$  kc/s prostředí, kde je v 1 cm<sup>3</sup>  $N$  elektronů, je dán vztahem

$$n = \sqrt{1 - \frac{81 N}{f^2}}$$

$n$ ... index lomu.

Nastávají zde tři případy 1.  $81 N > f^2$  pak je index lomu imaginární a vlna se odráží, 2.  $81 N < f^2$  pak je index lomu reálný a vlna postupuje, 3. mezní případ, kdy  $81 N = f^2$  pak index lomu se rovná nule a kmitočet kdy nastává tento přechod je kmitočtem kritickým.

$$f_{kr} = 9 \sqrt{N}$$

$f$ ... kmitočet v Kc/s

$N$ ... počet elektronů v cm<sup>3</sup>

Šíří-li se vlna pod určitým úhlem od kolmého směru, přechod, kdy paprsek se ještě odráží a kdy prochází mimo oblast Země nastává při vyšším kmitočtu než je kritický, tomuto hraničnímu kmitočtu říkáme nejvyšší použitelný kmitočet, který závisí na kritickém kmitočtu odražející vrstvy, na výšce této vrstvy, na úhlu dopadu vln na ionosféru a na poloměru Země.

Dále je nutno si všimnout, jak vzniká útlum radiových vln v ionosféře. Jak bylo řečeno, elektrony jsou vlivem elektrické složky radiové vlny vychylovány a konají v rytmu pole kmitavý pohyb. Při tomto pohybu srážejí se však elektrony s molekulami plynu, srážkami je energie vysílače ionosférou absorbována a mění se v teplo. Útlum takto vzniklý klesá s rostoucí frekvencí, tím se vysvětluje, že při vyšších frekvencích dosahujeme lépe dálkové spojení.

Poměry šíření a útlumu v ionosféře byly osvětleny bez uvážení zemského magnetického pole. Vliv zemského pole není zanedbatelný a poměry výše uvedené jsou při uvážování zemského magnetického pole složitější.

Elektron se v magnetickém poli pohybuje po spirále a počet otoček elektronu po spirále v magnetickém zemském poli za sek. nazýváme gyromagnetickým kmitočtem. Tento kmitočet  $f_m$  závisí na intensitě magnetického pole Země a má hodnotu kolem 1,4 Mc/s.

Působením magnetického zemského pole chová se ionosféra jako dvojlovné prostředí a z jednoho paprsku, který vstoupil do ionosféry vzniknou paprsky dva, nazýváme je podobně jako v optice: paprsek řádný a mimořádný. (obr. 7.)

Též útlumové vlastnosti se vlivem magnetického pole Země mění. Pokud elektron je vychylován vysokými kmitočty, převyšujícími gyromagnetický kmitočet, dráha a rychlost elektronu není podstatně měněna a útlum se též podstatně nemění. Přiblíží-li se kmitočet gyromagnetickému kmitočtu, koná elektron spirální pohyb; tím roste možnost srážek elektronu s neutrálními molekulami a tím rovněž vzrůstá v ionosféře útlum.

#### Pravidelné a nepravidelné změny v ionosféře

Pravidelné změny v ionosféře jsou dány působením Slunce — hlavním činitelem působícím vznik ionosféry. Jak již bylo řečeno dříve, počátkem tmy mizí vrstvy  $D$  a  $F_1$ , ostatní vrstvy poněkud slábnou, protože bezprostřední vliv Slunce v noci klesá. Rozložení ionosféry se mění i během dne a během roční doby (obr. 8.).

Vrstva  $E$  má kritický kmitočet proměnný současně s výškou slunce, maximum se kryje s maximem slunečního záření v poledne, v létě je ve stejnou dobu kritický kmitočet vyšší než v zimě, vlivem větší sluneční činnosti.

Vrstva  $F_1$  existuje pouze ve dne, a její kritický kmitočet má podobný roční průběh, jako u vrstvy  $E$ , existuje vždy v létě a nemusí existovat během zimních dnů.

Vrstva  $F_2$  se velmi mění během dne a během roku, jak co do výšky, tak co do kritického kmitočtu. Výška kolísá v létě od 300 do 400 km, v zimě kolem 250 km. Kritický kmitočet  $F_2$  je v zimě větší než v létě, v zimě je jeho maximum kolem poledne, v létě odpadne.

Když po západu slunce vrstva  $F_1$  zmizí, trvání  $F_2$  pokračuje po celou noc, kritický kmitočet se velmi zmenší, dosahuje minima mezi půlnocí a východem slunce; toto minimum kritického kmitočtu nastává v zimě.

kého kmitočtu je v zimě nižší než v létě.

Další důležitý činitel ovlivňující ionosféru je cyklická změna sluneční činnosti. Doba mezi maximy sluneční činnosti je 11 let. Při zvětšení sluneční činnosti vzrůstá ionisace všech vrstev ionosféry. Nejvíce vzrůstá ionisace vnějších vrstev ( $F_2$ ) a nejméně vnitřní vrstvy  $E$ . Závislost vrstvy  $D$  na 11leté sluneční periodě není ještě prozkoumána.

Vzrůstem ionisace se vzrůstající sluneční činnosti roste též kritický kmitočet. Na obr. 9. je srovnání charakteristiky ionosféry pro maximum sluneční činnosti (1937) a pro minimum (1933). Vidíme, že zatím co kritické kmitočty se u vrstvy  $E$  zvětší jen asi o 25%, zvětší se u  $F_2$  při maximu až o 100%.

Mimo tyto normální změny ionosféry vyskytují se ještě nepravidelné změny.

Mezi nepravidelné změny ionosféry patří: 1. *Náhle ionosférická porucha* se jeví tím, že prostorová vlna náhle vymizí. To má původ v náhlém mohutném vyzáření ultrafialových paprsků ze slunce; ty způsobí abnormální ionisaci spodní vrstvy  $D$  a v ní nastává velká absorpce krátkých vln. Tento jev má trvání od několika minut až do jedné hodiny, nastává ve dne a v oblastech, nejvíce ozařovaných sluncem (rovník). Odraz středních a dlouhých vln se tímto jevem narušuje.

2. *Ionosférické bouře*, jsou spojeny s magnetickými bouřemi, mají původ ve zvláštním vzplanutí sluneční aktivity, kdy jsou ze slunce vyzářovány proudy hmotných částic elektricky nabitých. Tyto částice jsou vrhány na Zem, krouží v křivých drahách pod vlivem zemského magnetického pole, procházejíce ionosférou, narušují její vrstvy, které se rozptýlí. Rozptýlení ionosféry je nejvyšší kolem zemských magnetických pólů. Nejvíce jsou postiženy nejvyšší vrstvy, zejména  $F_2$ , u které se kritický kmitočet zmenšuje a výška abnormálně stoupá. Charakteristiku ionosféry naznačuje obr. 10. Charakter ionosféry je bouřlivý a neklidný. Ionosférické bouře trvají několik dní, mohou být ve dne i v noci, nejmenší jsou na rovníku.

3. *Tvoření sporadické vrstvy E* je jiným důležitým nepravidelným jevem ionosféry. Jeví se jakýmsi „prodloužením“ kritického kmitočtu vrstvy  $E$ ; ionosférická charakteristika je znázorněna na obr. 11. Zvětšení kritického kmitočtu vrstvy  $E$  se vysvětluje ostrým ohraničením této vrstvy. Zajímavé je, že v době minima sluneční činnosti se zvětšuje možnost vzniku sporadické vrstvy  $E$ . Za zvláštních podmínek se kritický kmitočet zvyšuje až na 12 Mc/s, za těchto podmínek a vlivem malé výšky vrstvy  $E$  možno dosáhnout spojení výjimečně i na 60 Mc/s prostorovou vlnou. Na sporadickou vrstvu mají mimo jiné vliv meteory a bouřková činnost.

#### Únik a lucembursko-gorský zjev

Únik vzniká hlavně nestálostí vrstvy ionosféry, od které se radiová vlna odráží. Jeví se jako stálé kolísání síly signálu, po případě i dočasné zmizení

signálu. Elektronová koncentrace ionosféry se neustále mění, takže se pohybuje zrcadloví výška, tvar i délka dráhy radiové vlny. Setkají-li se na přijímací anteně dva různé paprsky, z nichž na příklad jeden je z prostorové a druhý z povrchové vlny, vlivem nestálosti fáze prostorové vlny se mění amplituda výslednice obou paprsků a síla příjmu se zvětšuje a zmenšuje, podle fázového rozdílu obou složek. V oblasti krátkých vln vzniká únik hlavně skládáním vln jež mají různé dráhy prostorem, nebo vlivem dvoj- lomu v ionosféře skládáním paprsků řádných a mimořádných (obr. 12).

Obrana proti úniku je buď aktivní, kde jeho vliv zmenšujeme zařízeními na vysílání, anebo pasivní, kdy se vlivu úniku vyhýbáme na přijímači. Na středních vlnách je aktivní obranou proti úniku t. zv. antena proti úniku, je to svislá antena, jejíž vyzářovací diagram je tak volen, aby nevznikala prostorová vlna. Únik způsobuje zkreslení modulované vlny, protože postranní pásma, mající kmitočet poněkud rozdílný od nosného kmitočtu, se lámou v ionosféře jinak, než nosná vlna, tím vzniká jiný poměr nosné vlny k postranním pásmům a z toho plynoucí skreslení. Boj proti němu se děje pomocí přenosu pouze jednoho postranního pásma, při čemž se druhé postranní a nosná vlna potlačí. Z pasivních prostředků obrany proti úniku je nejznámější samočinné řízení citlivosti, dále je velmi rozšířena metoda poslechu na prostorově rozmístěné anteny (výběrový příjem). Tato metoda se zakládá na tom poznatku, že, je-li v jednom bodě příjmu minimum pole, je v jiném bodě, jenž má od svého prvního bodu vzdálenost několik délek vln, jiná síla pole, která může převyšovat sílu pole v prvním bodě. Přijímáme-li na několik anten, je jisté na jedné z nich dostatečná síla pole, zařízení si samo zapojuje antenu s nejvyšší silou příjmu.

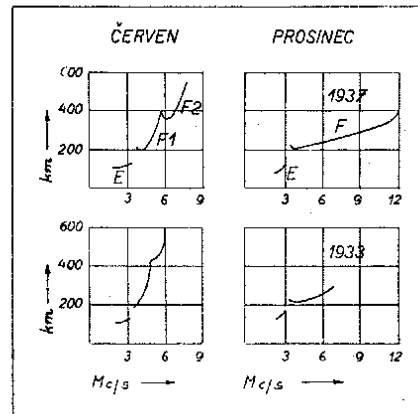
Působení lucembursko-gorského zjevu si vysvětlujeme působením pohybu elektronů v ionosféře na útlum šířící se vlny.

Útlum vlny v ionosféře je dán koncentrací elektronů a počtem jejich srážek s molekulami za jednotku času. Působí-li na oblast ionosféry, kde postupuje vlna vysílaná jednou stanicí, pole jiné stanice o velkém výkonu, počet srážek je měněn v rytmu modula- ce této stanice, tím je i útlum vlny stanice prvé měněn stanicí druhou a nastává vzájemná modula- ce vln různých stanic, pracujících na zcela rozdílných kmitočtech v ionosféře. Hloubka „modulace“ prvé stanice druhou závisí nepřímo na kmitočtu ovlivňující stanice. Tomuto ovlivňování vln v ionosféře říkáme „lucembursko-gorský zjev“, podle stanic, na kterých byl poprvé pozorován.

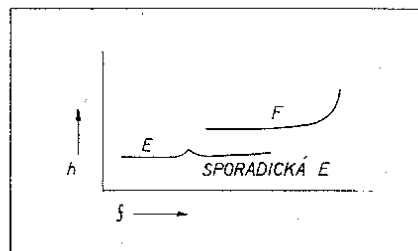
#### Užití krátkých, středních a dlouhých vln

Nakonec můžeme poznatky, probírané v předešlých kapitolách tohoto článku shrnouti takto: Pro místní rozhlasové účely, zahrnující vzdálenost nejvýše 1000 km se nejlépe hodí střední, po případě dlouhé vlny, protože jejich přízemní vlna má malý útlum, prostorová vlna větší útlum

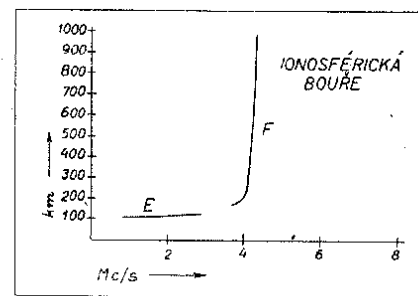
vlivem působení ionosféry. Naproti tomu využíváme krátkých vln pro dálkové komunikace pro jejich schopnost odrážet se od nejvyšších vrstev ionosféry a pro menší útlum v ionosféře. Přízemní vlna krátkovlnného vysílání je velmi tlumena zemským povrchem; proto, s přibývajícím kmitočtem, klesá rychle působení přízemní vlny, a roste t. zv. pásmo přeslechu, kde vysílač není slyšet. Na krátkých vlnách dosahujeme s malým výkonem spojení na velké vzdálenosti, naproti tomu větší nestálostí vyšších vrstev ( $F_1, F_2$ ) působí větší nestálostí spojení (větší únik, náhlé poruchy, větší nestálosti vlivem Slunce). Nižší vrstvy, používané pro odraz rozhlasových vln ( $D, E$ ) jsou, stálejší, mimo to pomocí anten proti úniku potlačujeme prosto-



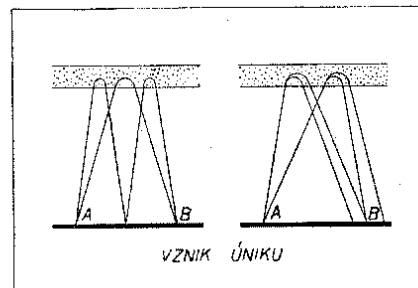
obr. 9



obr. 10



obr. 11



obr. 12

rovou vlnu, takže se nemůže unik uplatnit, což ještě více přispívá stálosti a spolehlivosti rozhlasu na středních vlnách.

Nejvyšší použitelné kmitočty kolísají od 20 do 30 Mc/s podle sluneční činnosti. Kmitočty spadající do oblasti UKV, t. j. nad 30 Mc/s ionosféra obvykle neodráží a pro jejich velmi zřídka dálkové šíření platí zcela jiné podmínky, než které byly popsány v tomto článku.

Literatura: M. P. Doluchanov: Rasprostranění radiovln, Svjazizdat Moskva 1951.

Stránský: Základy radiotechniky, II. díl TVN, Praha 1951.

## IONOSFÉRA

### Přepověď podmínek na červenec

Protože v měsíci červenci nenastanou podstatné změny v denním průběhu maximálních použitelných kmitočtů a ostatních křivek, které jsme uveřejňovali v této rubrice, neuvádíme tentokrát dlouhodobou předpověď ve formě diagramu a odkazujeme čtenáře na diagramy z posledního čísla Amatérského radia. Příčina malých změn v podmínkách proti minulému měsíci tkví v tom, že změny v době kolem letního slunovratu bývají malé. Proto se omezíme v tomto čísle pouze na několik poznámek.

Mezi čtenáři se vyskytl dotaz, proč je na diagramech počítán nejnižší použitelný kmitočet pro výkon 10 kW, když jde o výkon amatérů nepoužívaný. Ze k tomuto dotazu došlo, je vinou autorovu, který zapomněl v posledním čísle podtrhnout, že průběhy maximálních a minimálních použitelných kmitočtů nejsou určeny jen amatérům vysílacím, kteří tvoří nyní jen část čtenářů časopisu; křivky jsou určeny též amatérům, kteří rádi hledají i rozhlasové DXy na krátkých vlnách. Proto jsme volili hranici 10 kW jako kompromis mezi výkony stanic amatérských a rozhlasových. Ostatně uvedený dotaz byl podnětem k tomu, že v příštím čísle bude uveřejněn článek, v kterém vysvětlíme podrobným způsobem, přístupným i úplným začátečníkům, k čemu křivky jsou a jak jich můžeme užívat.

A nyní k podmínkám na měsíc červenec. Sluneční činnost bude i nadále velmi nízká. Tato okolnost, že noc bude stále ještě velmi krátká, bude mít za následek, že jak pásmo 28 Mc/s, tak i 3,5 Mc/s nebudou vhodné pro DX provoz. Protože lze — zejména v časových raních a denních hodinách — v některých dnech očekávat mimořádný vzrůst ionisace ve vrstvě E (t. zv. mimořádnou vrstvu E), může na 28 Mc/s nastat nepravidelná slyšitelnost evropských stanic ve střední a velké vzdálenosti; současně na 14 Mc/s bude mimořádná slyšitelnost i blízkých stanic jinak neslyšitelných a na nižších kmitočtech bude abnormální útlum a tím ztížené pracovní podmínky. Při velkém vytvoření mimořádné vrstvy E mohou nastat odrazy i na 50 Mc/s, veškeru však fideci než loni.

Pokud se týká DX podmínek, uvedeme jen změny proti červnu. Nadále špatné podmínky budou ve směru UA O na 14 i 7 Mc/s. Na 14 Mc/s půjde v klidných dnech doložně Havaj a Tichomoří (7 až 11 hod.) a ve večerních hodinách východní pobřeží Severní a Střední Ameriky; západní břeh bude slyšet jen ve velmi klidných dnech v časových raních. Ve večerních hodinách půjde také — nebudou-li vadit mimořádná vrstva E — střední a jižní Afrika. Pozdě v noci budou podmínky pro Jižní Ameriku (14 Mc/s), načež v rušených dnech se pásmo uzavře. V klidných dnech zůstane však pásmo 14 Mc/s otevřeno po celou noc. Austrálie a Nový Zéland půjde na dvacetímetrech pouze nejistě v nočních hodinách.

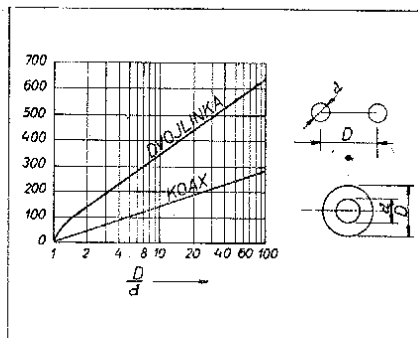
Na 7 Mc/s bude znát velký letní útlum; proto v denních hodinách bude možno pracovat jen s evropskými stanicemi v malých a středních vzdálenostech. Nutno ovšem zdůraznit, že v některých dnech zde bude přeslech pro velmi malé vzdálenosti i v poledních hodinách. Teprve v noci — a to zejména v její druhé polovině — pásmo ožije slabými DX signály; kolem 22 hodin ve zvláště klidných dnech půjde VK a ZL, po půlnoci východní břeh Severní a Střední

# PŮVLVNÁ ANTENA S PŘÍZPŮSOBENÍM DELTA

Rudolf Lenk OK10Z

Pracujeme-li pouze na jednom pásmu, je výhodné použití půvlvné anteny — dipolu. U této anteny činí potíže správné napájení a přizpůsobení napáječe na antenu. Připomeňme si základní vztah antény a napáječové techniky, že totiž pro nejvýhodnější přenos energie z vysílače na antenu musí mít napáječ vlnový odpor rovný impedanci v místě napájení anteny. Vlnový odpor je veličina charakterisující napáječ a záleží u dvoudrátového napáječe na poměru rozteče vedení ku průměru drátu a u koaxiálního kabelu na poměru průměru vnějšího ku průměru vnitřního vodiče. Hodnoty vlnových odporů pro různé poměry rozměrů dvojlinky a koaxiálního kabelu jsou uvedeny v nomogramu na obr. 1.

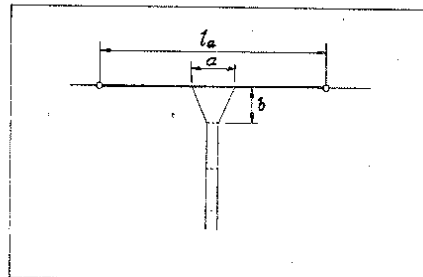
Poněvadž uprostřed půvlvné anteny je kmitna proudu a na jejím konci je kmitna napětí, je uprostřed minimální a na konci maximální impedance. Minimální impedance uprostřed obnáší kolem 70 Ohm, to je hodnota dosti malá a jak je patrné z nomogramu na obr. 1, prakticky těžko vykonstruovatelná u dvojlinky. U koaxiálního kabelu je poměr obou vodičů pro 70 Ohm vyšší, potíže jsou v tom, že symetrická antena se nedá dost dobře napájet koaxiálním kabelem, který je vedením nesymetrickým, další nevýhodou je jeho vysoký pořizovací náklad.



obr. 1

V praxi je výhodné řešení použití dvojlinkového napáječe o větší rozteči  $D$ , a tím zároveň o větším vlnovém odporu. Obvyklá hodnota bývá 500 nebo 600 Ohm, což odpovídá rozteči mezi vodiči  $34d$  nebo  $80d$ , kde  $d$  je průměr vodičů. Poněvadž vlnový odpor je 500 nebo 600 Ohm, musíme natapovat konce vedení na antenu v těch bodech, mezi kterými je impedance 500 nebo 600 Ohm. Vzdálenost těchto bodů je větší, než je vzdálenost vodičů napáječe, proto se na

konci vedení oba vodiče od sebe „rozejdou“ a toto nám vytvoří přizpůsobení na antenu. (Obr. 2.) Tomuto přizpůsobení říká se „delta“ přizpůsobení. Stavíme-li antenu s delta přizpůsobením, musíme znáti nejenom délku anteny  $L$ ,



obr. 2

ale i rozměry „delty“, šířku  $a$  a výšku  $b$ . Všechny tři potřebné rozměry závisí pouze na délce vlny podle následujících vztahů.

Napáječ	$L_a$	$a$	$b$
600 $\Omega$	$0,475 \cdot \lambda$	$0,114 \cdot \lambda$	$0,1425 \cdot \lambda$
500 $\Omega$	$0,475 \cdot \lambda$	$0,095 \cdot \lambda$	$0,1425 \cdot \lambda$

$\lambda$  = délka vlny

Provedeme si následující příklad: Potřebujeme antenu na pásmo 14 MHz. Volíme půvlvný dipol s delta přizpůsobením a napáječem 600 Ohmů. Počítáme nejprve rozměry napáječe. Použijeme drát průměru  $d = 2$  mm, rozteč pro 600 Ohm  $D = 80 d$ .

$$D = 80 \cdot 0,2 \text{ cm} = 16 \text{ cm}$$

Chceme pracovat na kraji pásma, použijeme  $f = 14,05$  MHz,  $\lambda = 21,3$  m. Délka anteny  $L_a = 0,475 \cdot 21,3 \text{ m} = 10,1$  m. Délka „delty“  $a = 0,114 \cdot 21,3 \text{ m} = 2,43$  m. Výška „delty“  $b = 0,1425 \cdot 21,3 \text{ m} = 3,03$  m.

U ostatních pásem postupujeme obdobně.

Nakonec si připomeňme, že antena dipol je antenou úzkopásmovou, to znamená, že můžeme s ním pracovat na frekvenci, která se odchyluje o  $\pm 5\%$  max. od frekvence, pro kterou je vypočítaná, v našem případě o 0,7 MHz na obě strany, což pro amatérská pásma bohatě vyhovuje.

Ameriky a k ránu velmi krátkodobě znovu VK a ZL. Na tomto místě upozorňujeme na to, že v minulých letech ve druhé polovině července a první polovině srpna nastávaly kolem třetí hodiny ránu v některých dnech DX podmínky na pásmu 3,5 Mc/s ve směru na Jižní Ameriku a Australii. Příčina těchto podmínek nám zatím není známa, přesto však vyzýváme zájemce o DXy na osmdesátimetrech, aby v uvedených dobách věnovali pozornost osmdesátimetrovému pásmu.

Těm, kteří začínají sledovat nové amatérské pásmo 21 Mc/s, sdělujeme, že nyní již

na něm pracuje dosti amatérských stanic. Během dne nastávají velmi dobré podmínky ve směru poledníku, odpoledne též na W a PY. Jelikož útlum který působí vlnám nižší vrstvy ionosféry, je více než o polovinu menší než na 14 Mc/s, je toto pásmo zvláště vhodné k DX provozu s malými příkony.

Autor předpovědi děkuje v závěru za veškerou kritiku této rubriky; rovněž děkuje všem, kteří ho upozorňovali na různé zajímavosti v podmínkách, které na pásmech pozorovali.

OK 1 GM



# VÝBĚR ELEKTRONEK PRO KONCOVÉ A STŘEDNÍ STUPNĚ VYSILAČE

K Šulgin, Radio SSSR, 4/51 str. 36

Výběr elektronek vysilače má velký význam pro návrh amatérské krátkovlnné stanice. Řešení této otázky v tom či onom stupni určuje zapojení a základní data jak vysilače, tak i síťové části.

V krátkovlnných vysilačích malého výkonu se dnes používají zpravidla pentody a tetrody, jejichž kapacita mezi anodou a mřížkou je mnohokrát menší než u triod. Proto stupně s pentodami a tetrodami nepotřebují speciální opatření k zamezení parazitních oscilací.

Druhá podstatná výhoda tetrod a pentod spočívá ve větším koeficientu zesílení výkonu. To umožňuje zmenšit výkon budících stupňů, zjednodušit konstrukci a zvýšit jejich účinnost. Konečně, v případě pentody, je možno použít modulaci v brzdící mřížce, při čemž modulátor může být velmi jednoduchý.

Výběr elektronek se provádí zjednodušeným předběžným výpočtem, jímž se určí, která z elektronek zaručí žádaný výkon.

V použitých vzorcích se vyskytují tato označení:

$I_k$	— katodový proud v ampérech
$I_s$	— nasycený proud v ampérech
$P$	— výkon vysilače v anteně ve wattech
$P_1$	— <i>ef</i> výkon zesilovače při telegrafii ve wattech
$P_{1max}$	— maximální <i>ef</i> výkon zesilovače poskytnutý jednou elektrónkou (W)
$P_{1T}$	— <i>ef</i> výkon zesilovače při telefonii ve wattech
$P_2$	— <i>ef</i> výkon druhé harmonické dodávaný elektrónkou v zapojení zdvojovače ve wattech
$P_{2max}$	— totéž, maximální hodnota ve wattech
$P_a$	— anodová ztráta při telegrafním provozu ve wattech
$P_{aT}$	— totéž při telefonii a modulaci v mřížce ve wattech
$P_{ast}$	— střední anodová ztráta při modulaci v anodě nebo v anodě a stínící mřížce ve wattech
$P_{amax}$	— největší dovolená anodová ztráta ve wattech
$U_{ao}$	— ss anodové napětí ve voltech
$U_{ao\max}$	— totéž, největší dovolená hodnota, při které dává elektrónka jmenovitý výkon na křivce $f_{\max}$
$U_{aoT}$	— anodové napětí modulačního stupně ve voltech
$\eta_k$	— účinnost anodového resonančního obvodu (u koncových stupňů $\eta_k = 0,6 + 0,8$ , u mezistupňů — $0,3 + 0,4$ )

Zesilovač pro telegrafní provoz.

V koncovém stupni telegrafního vysilače o výkonu  $P$  může pracovat elektrónka, která dodá zatěžovacímu okruhu výkon:

$$P_1 \geq \frac{P}{\eta_k} \quad (1)$$

Jedna elektrónka jako zesilovač *ef* výkonu může dát

$$P_{1max} \approx 0,2 U_{ao\max} \cdot I_s \quad (2)$$

Pro nejvíce rozšířené elektrónky s oxydovou katodou, která nemá určitě vyjádřený nasycený proud platí

$$P_{1max} \approx 0,2 U_{ao\max} \cdot I_k \quad (3)$$

Je-li výkon dodávaný jednou elektrónkou nedostatečný, je možno je zapojit paralelně nebo v souměrném zapojení. Následkem nestejnosti elektronek v nesymetrickém zapojení nevzroste výkon na pásmech 160 a 40 m dvakrát, ale průměrně o 70—80%, na vlnách 10 a 20 m jen o 40—60% ve srovnání s jednoelektronkovým stupněm. Přitom zapojení s paralelními elektrónkami dává menší výkon, než protitaktní zapojení s týmiž elektrónkami.

Nedosáhneme-li se dvěma elektrónkami potřebný výkon, je třeba použít silnější elektrónku. Použit příliš výkonnou elektrónku se nedoporučuje, protože spotřebuje mnoho energie na žhavení a je drahá.

Ztrátový výkon na anodě

$$P_a \approx 0,45 \cdot P \quad (4)$$

nemá převýšit velikost  $P_{amax}$ . Není-li splněna tato podmínka, musíme vzít elektrónku s větší dovolenou anodovou ztrátou.

Zdvojovač kmitočtu.

Pracuje-li elektrónka jako zdvojovač, má být *ef* výkon dodávaný elektrónkou zhruba podle vztahu

$$P_{2max} \approx 0,1 U_{ao\max} \cdot I_k \quad (5)$$

Přitom ztrátový výkon na anodě

$$P_a \approx P_2 \quad (6)$$

který také nemá převýšit dovolenou anodovou ztrátu pro danou elektrónku.

Výkon požadovaný na elektrónce v mezistupni (pracující jako zesilovač nebo zdvojovač) se řídí účinností jejího anodového okruhu a budícím příkonem.

Na nejkratších vlnách (10—14 m) je výkon stupně menší než udává výpočet, poněvadž nedosáhneme potřebné impedance zatěžovacího okruhu.

Abychom respektovali všechny ztráty počítáme mezistupně na výkon 4—6 krát větší, než je nutné pro vybuzení následujícího stupně.

V obvodu řídicí mřížky výstupní elektrónky vysilače první nebo druhé třídy, pracujícího s pentodami nebo svazkovými tetrodami, je žádaný výkon asi 1 W. Elektrónka předcházejícího stupně bude tedy dodávat 4—6 W.

Cím lepší je činitel jakosti anodového okruhu a delší nejkratší vlna rozsahu vysilače, tím menší může být výkon předcházejícího stupně.

Stupeň s modulací v mřížce.

Abychom dosáhli při modulaci v řídicí, stínící nebo brzdící mřížce výkonu nosné vlny v anteně  $P$ , musí elektrónka v předcházejícím stupni vysilače dodat maximální výkon

$$P_{1max} \geq \frac{4 \cdot P}{\eta_k} \quad (7)$$

a dovolenou anodovou ztrátu ne menší než

$$P_a = \frac{1,9 \cdot P}{\eta_k} \quad (8)$$

Výkon, který může předat elektrónka v nosné vlně při jmenovaných způsobech modulace

$$P_{1T} \approx 0,05 \cdot U_{ao} \cdot I_k \quad (9)$$

Výkon ztracený na anodě při telefonním provozu činí

$$P_{aT} = 1,9 \cdot P_{1T} \quad (10)$$

a nesmí překročit dovolenou anodovou ztrátu.

Stupeň s modulací v anodě nebo v anodě a stínící mřížce.

Výkon nosné vlny dodaný elektrónkou při této modulaci můžeme odhadnout ze vztahu

$$P_{1T} \approx 0,1 I_k \cdot U_{aoT} \quad (11)$$

Při největších amplitudách modulačního napětí se na anodě elektrónky vykytne dvakrát větší napětí, než je  $U_{aoT}$ . Obvykle volíme  $U_{aoT}$  takové jako při telegrafním provozu. Nesnese-li elektrónka dvojnásobek anodového napětí, volíme  $U_{ao\max} 0,75 + 0,8 U_{ao\max}$  telegrafního.

Střední výkon ztracený na anodě elektrónky při anodové modulaci nebo modulaci v anodě i stínící mřížce

$$P_{ast} = 0,67 \cdot P_{1T} \quad (12)$$

nemá zvýšit  $P_{amax}$ .

Příklady:

Koncový stupeň vysilače první kategorie:

Výkon požadovaný od elektrónky koncového stupně CW vysilače při  $P = 100$  W v anteně, účinnost okruhu  $\eta_k = 0,65 + 0,8$

$$P_1 = \frac{100}{0,65 + 0,8} = 125 + 150 \text{ W.}$$

Vezmeme elektrónku G-414, která má  $U_{ao\max} = 1500$  V,  $I_k = 0,5$  A,  $P_{amax} = 100$  W. Výkon, který může odevzdat tato elektrónka při udaném napětí je zhruba (3)

$$P_{1max} \approx 0,2 \cdot 1500 \cdot 0,5 = 150 \text{ W}$$

tedy vyhovuje. Přitom se na anodě elektrónky ztratí výkon (4)

$$P_a \approx 0,45 \cdot 150 = 68 \text{ W t. j. menší než dovolená anodová ztráta.}$$

Koncový stupeň vysilače druhé kategorie.

Pro zabezpečení dovoleného výkonu 20 W musí dát elektrónka (podle (1))

$$P_1 = \frac{20}{0,6 + 0,7} = 29 + 34 \text{ W}$$

Vezmeme elektrónku LS50, pro kterou  $U_{ao\max} = 1000$  V,  $I_k = 0,36$  A, a  $P_{amax} = 40$  W. Podle vzorce (3) vypočteme maximální výkon, který dá elektrónka, dejme tomu, při  $U_{ao} = 800$  V

$$P_{1\max} = 0,2 \cdot 800 \cdot 0,36 = 57 \text{ W}$$

Podle vzorce (4)  $P_a \approx 0,45 \cdot 57 = 26 \text{ W}$ , t. j. menší než dovolená anodová ztráta. Jak je vidět, může být LS50 při určitém anodovém napětí použita ve vysílači druhé kategorie.

Předposlední stupeň vysílače první nebo druhé kategorie.

Jak jsme se výše zmínili, předposlední stupeň vysílače musí být vy-měřen na 4–6 W. Podíváme se, vyhovuje-li elektronka P-6, použijeme-li ji jako ef zesilovače. Pro tuto elektronku  $U_{a\max} = 250 \text{ V}$ ,  $I_k = 0,1 \text{ A}$ ,  $P_{a\max} = 7,5 \text{ W}$ .

Maximální výkon poskytnutý elektronkou podle (3)

$$P_{1\max} = 0,2 \cdot 250 \cdot 0,1 = 5 \text{ W}$$

Přitom se na anodě ztratí podle (4)

$$P_a \approx 0,45 \cdot 5 = 2,25 \text{ W}$$

Z toho plyne, že elektronka P-6 může být použita. Bude-li stupeň pracovat jako zdvojeňovač, nebude elektronka vyhovovat. V tomto případě dá výkon jen

$$P_{2\max} \approx 0,1 \cdot 250 \cdot 0,1 = 2,5 \text{ W}$$

což je nedostačující.

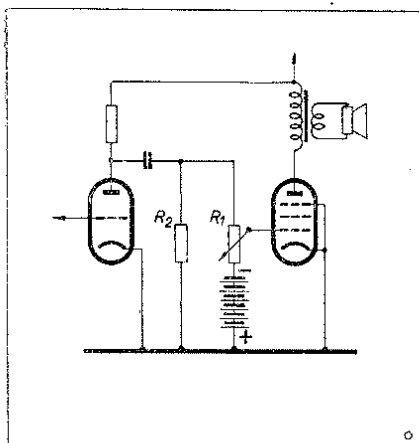
(Přeložil J. Pavel)

## ZAJÍMAVOSTI

### Zvýšení hospodárnosti koncového stupně bateriových přijímačů

Podstatnou částí konsumu proudu z anodové baterie je anodový proud koncové elektronky. Spojíme-li podle schematu horní konec regulátoru hlasitosti velkým odporem se zemí (obr. 1), vznikne tu pro mřížkové předpětí dělič, takže předpětí koncové elektronky je závislé na nastavení regulátoru hlasitosti. Při menší hlasitosti je jezdec potenciometru na zápornějším potenciálu, elektronkou teče menší proud, při větší hlasitosti se jezdec pohybuje po děliči  $R_1$ ,  $R_2$  ke kladnějšímu napětí a elektronka pracuje za normálních podmínek. Odpor  $R_1$  volíme dosti velký, protože je vzhledem k předcházejícímu stupni paralelně k regulátoru hlasitosti a snižoval by nf signál z předchozího stupně.

Radio, červen 1951

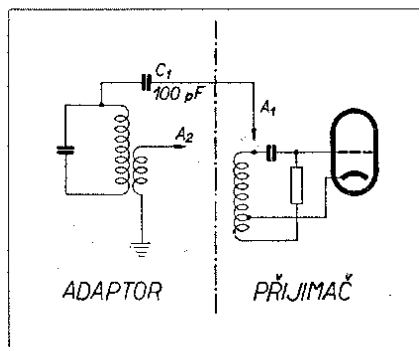


obr. 1

$R_1$  — potenciometr 2 M $\Omega$ ,  $R_2$  — 2 M $\Omega$

### Krátkovlnný adaptor

Obr. 3. představuje adaptor, jímž lze jednoduše a levně proměnit dvoulampovku na superhet, případně superhet zdokonalit na super s dvojitým směšováním. Adaptor se vlastně ničím neliší od



obr. 2

směšovacího stupně norm. superhetu. Přístroj je konstruován pro příjem amat. pásem (1,75 — 3,5 — 7 — 14 Mc), ovšem jinými cívkami ho lze použít i pro rozhlasová pásma. Cívky jsou výměnné. Ladí se jen oscilační obvod. Vstupní obvod je pomocí výměnných cívek a pevného kondensátoru přibližně nastaven na přijímací pásmo. MF 1600 kc. Podle obr. 2 se připojuje adaptor k přijímači předem nastavenému na 1600 kc (138,6 m). Podle citlivosti přijímače připojujeme vývody  $A_1$ ,  $A_2$  a zem do příslušných zdírek přijímače.  $A_1$  = těsná vazba (dvoulampovka podle obr. 2).  $A_2$  = vol-

ná vazba (superhet, ant. zdířka). Přívody co možná krátké, aby přijímač nepůsobil samostatně nezávisle na adaptoru.

MF = 1600 kc, N = počet závitů.

Antenní a zpětnovazební cívka =  $N_1 + 2$  závitů, na průměru 10 mm. MF cívka = 32 záv. (165  $\mu$ H + 50 pF) průměru 25 mm, na ní 8 závitů pro  $A_2$ .

Radiotechnika, únor 1952

### Elektrostatický transformátor

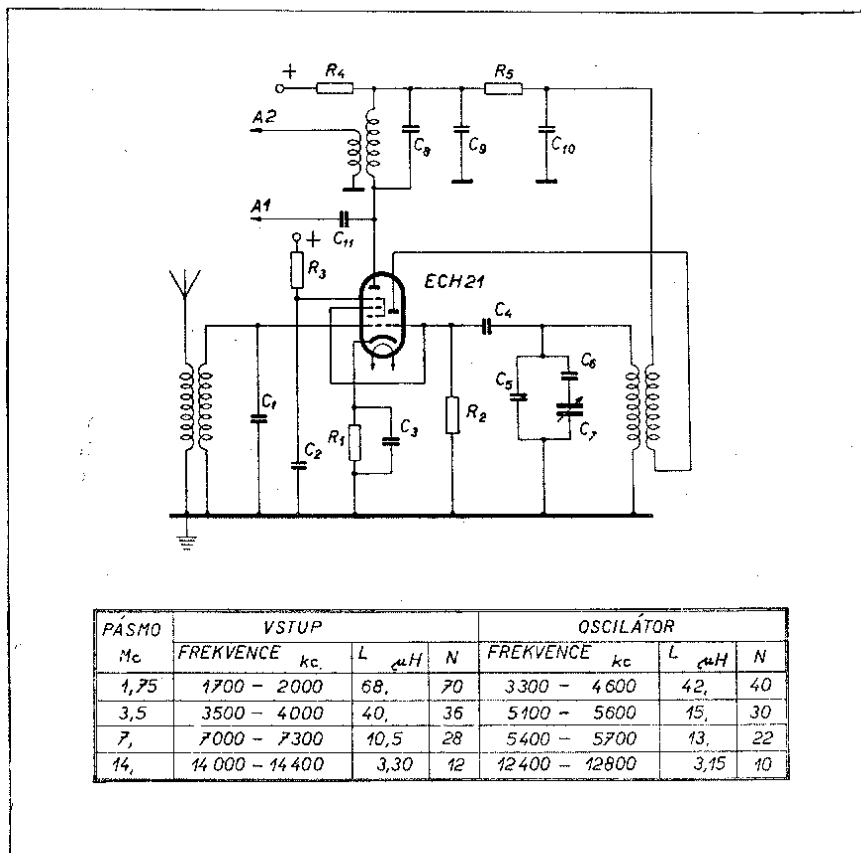
Elstat. transformátor je použitelný všude tam, kde se má zvýšit ss napětí při malém proudu. Princip je známý zjev: snižováním kapacity nabitého kondensátoru se zvýší na něm napětí.

Radiotechnika, leden 1952

### Radiosignálisátor

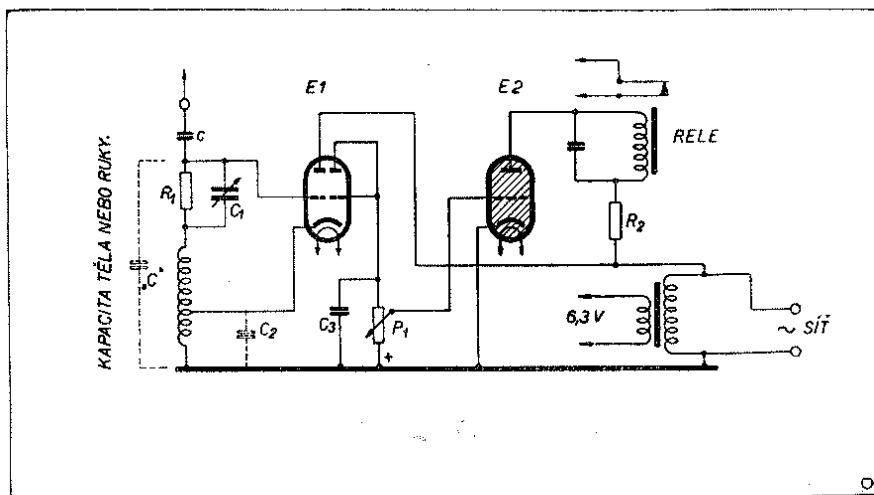
Na obr. 8 je hlídací zařízení, které využívá vysazení oscilací přiblížením nějakého předmětu k anteně. Okruh se tím zatíží, oscilace vysadí, tím klesne i napětí na  $R_2$ , které je dodáváno druhou triodou, zapojenou jako dioda, mřížka thyatronu pozbyde záporného předpětí, thyatron zapálí a relé spojí příslušný obvod. Protože je celé zařízení napájeno střídavým proudem, není třeba thyatron zhášet, zhasne v půlperiodách sám.

Oscilátor pracuje asi na 3 Mc/s, cívka má 100 závitů vedle sebe na průměru 2,5 cm. Přes relé je připojen kondensátor asi 1  $\mu$ F, aby nevíbrovalo.



obr. 3

$R_1$  — 170  $\Omega$ ,  $R_2$  — 50 K $\Omega$ ,  $R_3$  — 35 K $\Omega$ ,  $R_4$  — 2 K $\Omega$ ,  $R_5$  — 25 K $\Omega$ ,  $C_1$  — 50 pF,  $C_2$  — 0,1  $\mu$ F,  $C_3$  — 0,1  $\mu$ F,  $C_4$  — 50 pF,  $C_5$  — 50 pF,  $C_6$  — 35 pF,  $C_7$  — 100 pF,  $C_8$  — 50 pF,  $C_9$  — 0,5  $\mu$ F,  $C_{10}$  — 0,1  $\mu$ F



Obr. 4

$C$  — 10 000 pF,  $C_1$  — 150 pF,  $C_3$  — 50 nF, potenciometr  $P_1$  — 2 M $\Omega$ ,  $R_1$  — 5 M $\Omega$ ,  $R_2$  300 $\Omega$ , neoznačený kondenzátor v anodě elektronky  $E_2$  — 1  $\mu$ F

Použití se přenechává fantazii. Spíše se bude hodit k osvětlování výkladních skříní, než k chytání zlodějů, o které se stará spolehlivější SNB.

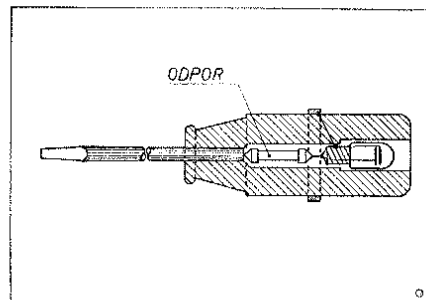
Radio, únor 1952

#### Indikátor vysokého napětí

Lacinou, ale praktickou pomůckou je šroubovák upravený podle obr. 5. V masivní rukojeti je malá neonka (s trochou obratnosti je možno použít běžných ná-

věstních doutnavek), jedním koncem připojená přes omezovací odpor na vlastní šroubovák (odpor cca 2 M $\Omega$ ), druhým na kovový prstýnek na rukojeti. Tak můžeme zjišťovat pouhým dotekem šroubováku, je-li ten který obvod pod napětím nebo ne. Doutnavka svítí od svého zápalného napětí, t. j. asi od 100 V.

Radio, červenec 1951



Obr. 5

#### Hledáte význam označení sovětských elektronek?

Ve Slaboproudém obzoru v březnovém čísle vyšla desetistránková příloha, kde je systém značení elektronek všech firem a států. Jsou tam i elektrony sovětské.

## Směrnice pro používání nových registračních čísel a nových staničních QSL-lístků

V roce 1950 bylo upuštěno od dřívější registraci členů ČAV a registrační čísla stanovil zájmový kroužek, ve kterém měl být každý člen zaregistrován. Tento způsob se v praxi neosvědčil. Při přechodu člena do jiného kroužku měnilo se i jeho registrační číslo. Dále velká část členů nebyla vůbec registrována, neboť neměla možnost být zařazena do kroužků.

Proto při budování nové organizace pracujících ve Svazu ČRA bylo nutno stanovit nová registrační čísla, která výhradně přiděluje ústředí ČRA.

Každý člen má své číslo uvedeno na průkazce (CAV — ROH), které jsou ústředím v roce 1952 vydávány a to podle zaslání registračního listu nebo nové členské přihlášky.

Základním organizacím (ZOK) ČRA byla stanovena rovněž nová registrační čísla, která jim byla oznámena v lednu t. r. a nově se ustavujícím ZOK jsou běžně přidělována.

### I. POUŽÍVÁNÍ REGISTRAČNÍCH ČÍSEL

Je v zájmu nás všech, aby registračních čísel bylo správně používáno. Proto

1. členové kteří nemají propůjčeno koncesní oprávnění, používají registračních čísel tak, že použijí státního a zemského označení OK 1, OK 2, OK 3, a za tímto označením, před vlastní registrační číslo podle nových průkazů ČRA doplňují též dvojčíslé číslo kraje, kde trvale působí. Kraje budou označeny čísly 00—19, při čemž u krajů čísel 0—9 je první číslo 0.

Poznámka: Kraj Praha-město označuje se 00, Praha-venkov 01, České Budějovice 02, atd. beze změny.

V zájmu jednotného postupu při sestavování registračního označení a čísel i jejich používání je nutno bezpodmínečně dodržovat tento sled:

1. státní a zemské označení,
2. pomlčka,

3. krajové označení,

4. členské číslo.

V číslech je pouze jediná rozdělovací čárka (pomlčka) a to mezi zemským a krajovým označením.

Praktické příklady: OK 1 - 00253, OK 2 - 114526, OK 3 - 147015.

Takto utvořených čísel používají členové bez koncesního oprávnění na staničních lístcích.

Obdobně jako na QSL-lístcích používá se takto utvořených čísel při veškerém písemném styku v rámci Svazu ČRA, ať již se jedná o různá hlášení, složenky a písemné zprávy. Odpovědní operátoři (ZO), provozní operátoři (PO), registrovaní operátoři (RO), registrovaní technici (RT), doplňují však při písemném styku uvedené označení a číslo lomítkem, za kterým uvádějí příslušnou zkratku svého funkčního oprávnění, na příklad: OK 3 - 186408/ZO, OK 3 - 186428/RO, OK 1 - 04844/RO, OK 1 - 00810/ZO, RT a p.

2. Členové, kteří mají propůjčeno koncesní oprávnění, používají na QSL-lístcích přidělené volací značky, jako doposud. Při veškerém písemném styku použijí rovněž propůjčené volací značky, kterou doplní lomítkem, za kterým uvedou zkratku vykonávané funkce v ZOK (ZO, PO, RT). Příklady: OK 1 RS/PO, RT, OK 3 RD/ZO.

3. Základní organizace (ZOK) ČRA,

a) které nemají propůjčeno koncesní oprávnění, používají přidělených registračních čísel výhradně jen při písemném styku v rámci Svazu ČRA a na souhrnné poslechové zprávy (viz dále o QSL-lístcích). Před vlastní registrační číslo předpokládá se zkratka ZOK (př.: ZOK 14-17.1001).

b) které mají propůjčeno koncesní oprávnění používají na QSL-lístky přidělené volací značky jako doposud. Při písemném styku užívají přiděleného registračního čísla a za tímto po pomlčce uvádějí propůjčenou volací značku. (př. ZOK 01-01.0951-OK 1 OTV).

Při provozu kolektivní stanice se zásadně každý operátor (tedy i koncesionář) hlásí při spojení podle svého funkčního určení a to jako: ZO .., PO .., RO .. Za udáním funkčním následuje jen samotné registrační číslo podle členského průkazu ČRA. Je samozřejmé, že jako ZO a PO mohou se hlásit operátoři jedině tehdy, jsou-li takto také vedeni v koncesním průkazu kolektivní stanice. RO — musí být opět řádně registrován na ústředí ČRA a mít oprávnění povrženo v členském průkazu ČRA. Pod označením RO .. pracují z kolektivní stanice případně i koncesionáři OK, ZO, PO, kteří nejsou uvedeni v koncesním průkazu stanice, ze které právě pracují. Na příklad: při hromadných cvičeních, při návštěvě stanice a pod.

Při písemném styku v dopisech (zprávách) v rámci Svazu ČRA, ZOK i jednotlivci uvádějí příslušné své celé registrační označení v pravém horním kraji (význačně) a u podpisu.

### II. STANIČNÍ LÍSTKY.

Jak již bylo dříve oznámeno a zdůvodněno ve vyslání OK 1 CAV jsou a budou ústředím Svazu ČRA vydávány příslušné staniční lístky pro ZOK i jednotlivce. Tyto lístky budou vždy označeny tiskovou značkou; jiné staniční lístky nebudou lístkovou službou přijímány k dopravě.

Na tyto lístky je nutno značku stanice nebo registračního označení a čísla (viz odst.: I. Používání registračních čísel) dotisknout, nejlépe v některé tiskárně a jen tam, kde skutečně není již jiné možnosti, možno jen nouzově a dočasně použít pryžového razítka. Při dotisku značky provede se též dotisk jména koncesionáře (posluchače) a hlavního označení místa (QTH), kde je trvale pracováno.

Ústředím Svazu ČRA nebo pověřenými kraji ČRA budou vydávány staniční lístky:

a) Celoroční — na potvrzování běžných spojení nebo poslechu.

b) Mimořádné — na potvrzování spojení nebo poslechu při významných celostátních akcích.

c) Souhrnné — na potvrzování několika spojení nebo poslechu v ČSR.

Lístky budou vydávány s textem pro spojení i poslech.

#### 1. Používání staničních lístků

a) u kolektivních stanic a jednotlivců koncesionářů je shodné se stávající praxí. Je však možno používat též souhrnných lístků pro stanice v ČSR. Za spojení uskutečněná z kolektivní stanice zásadně však jednotliví operátoři nezasílají své samostatné lístky. Příslušný operátor uvede svoji funkci zkratkou s registračním číslem u svého podpisu příslušného lístku kolektivní stanice. Příklad PO 6428 Ondruš.

b) ZOK, které ještě nemají propůjčeno koncesní oprávnění, používají lístky souhrnné a to jen pro stanice v ČSR. Pokud má ZOK v úmyslu zasílat i lístky do ciziny, může je zasílat jen pod příslušným registračním označením svého předsedy.

c) Jednotlivci-posluchači, i když poslech uskutečnili ze ZOK-ČRA, vedou si svůj vlastní posluchačský deník. Za poslechové zprávy zasílají pod svým registračním označením rovněž staniční lístky. S ohledem na mnohem větší hodnotu zpráv snaží se pro stanice v ČSR zasílat souhrnné zprávy. Pro hlášení do ciziny použijí zásadně lístků s jednotlivou zprávou o poslechu (tedy ne souhrnné).

d) Při práci mimo své stálé QTH, v jiné zemské části státu, je nutno původní registrační označení nebo značku staničního lístku doplnit lomítkem s číslem příslušného zemského označení.

e) Na souhrnném lístku se ve stejném dnu potvrzují spojení nebo poslech i vícekrát, jestliže stanice pracovala s více operátory (vždy však po časovém odstupu, aby nedocházelo jen k předávání klíče nebo mikrofonu) v téže dni, nebo na jiném pásmu, nebo došlo-li k důležitým zkouškám či pozorování. Výhoda souhrnných lístků se zvláště projevuje při různých soutěžích.

#### 2. Odesílání staničních lístků.

a) Jednotlivé celoroční i mimořádné staniční lístky za spojení je nutno odeslat nejpozději do 30 dnů po spojení.

b) Jednotlivé lístky za poslech do 10 dnů, neboť čím jsou později odeslány, tím více pozbývají svého významu.

c) Souhrnné lístky (zprávy) odesílají ZOK i jednotlivci vždy do 10 dnů po běžném kalendářním měsíci, ve kterém bylo dosaženo k potvrzení nejméně 5 spojení nebo poslechů. (viz bod II-1/e).

Nedošlo-li během kalendářního měsíce k potvrzení pěti spojení nebo poslechů, může být odeslání prodlouženo (pro účelné doplnění lístků) nejdéle do 3 měsíců od data, kdy byl proveden první zápis za spojení nebo poslech. Do této lhůty 3 měsíců nutno odeslat souhrnný lístek i když bude obsahovat méně (třebas jen jeden) zápisů, než za uváděných pět spojení nebo poslechů.

d) Odesílání lístků a jejich rozšíření bude prováděno normálním způsobem, jako je tomu v přítomné době. V budoucnu (asi od 1. I. 1953) byla by lístková agenda řízena přes krajské sekretariáty ČRA. (V brněnském kraji stane se tak již od 1. IX. 1952).

e) Uvedené týká se všech odesílatelů staničních lístků v ČSR. Lístky se značkou neb registračním číslem, které jsou vypsaný

tužkou, inkoustem, přerazítkované, přelepované, přepisované, samostatně vydané či jinak závažné, budou z dopravy vyloučeny a nevypáčené odesílateli vráceny. Rovněž tak bude učiněno se staničními lístky s hlášením starším než tři měsíce.

V některém čísle AR budou uveřejněny vzory různých staničních lístků s udáním druhu a rozměru tisku pro značku, jméno a QTH. Bude účelné, když KV-ČRA zajistí lístky včas pro své členy v kraji.

Tyto směrnice pro používání nových registračních čísel a nových staničních lístků jsou bezvýhradně platné od 1. IX. 1952 a tím dnem pozbývají platnost veškerá dřívější označení, jakož i staniční lístky, které nebyly vydány ústředním ČRA. Ústředí ČRA může však stanovit použití nových registračních čísel při provozu i dříve (Polní den 1952).

Upozornění všem posluchačům, kteří používali až dosud starých RP čísel z ČAV nebo čísel přidělených kroužkem. S prvou zásilkou nových staničních lístků vydaných ústředím nebo podle nového registračního označení, přiložte k této jeden staniční lístek, který označíte: „Pro lístkaře ústředí ČRA - OK 1 HI“. Na tomto lístku označíte své nové registrační označení (OK 1 - 00253) a až doposud používané označování, včetně jména, příjmení a úplné adresy. Tak si zajistíte, že lístky budou správně a rychle od ústředního lístkaře odesílány.

Členové RP-OK a RP-DX kroužku použijí nových čísel pro své v hlášení k 31. říjnu 1952. Přitom uvedou i číslo, pod kterým do tohoto data pracovali. Kdo hlášení k 31. říjnu 1952 nepošle, bude z kroužku vyloučen.

Naše členy (posluchače), kteří budou mít dojem, že jejich označení na staničním lístku bude představovat velkou číselnou řadu, upozorňujeme, že opatření je nutné pro usnadnění QSL-sloužby a s ohledem na příští rozvoj Svazu ČRA, aby nemuselo docházet k dalším číselným změnám v registraci.

V. Jindřich — OK 1 OY

## NAŠE ČINNOST

Podmínky v květnu znamenaly pro dx pásma přece jen obrát k lepšímu, i když se o nějaké jejich stálosti, jak jsme byli zvyklí v letech dřívějších, nedá vůbec mluvit. Dvacítka bývala otevřena do noci, rušení u protistanice však nepomínulo, a tak i když byl poslech mnohdy dobrý, spojení se těžko navazovala. Pásmo 40 metrů bylo pozdě v noci rovněž otevřeno pro dxy kratších délek, někdy se ozvaly LU, PY i OE, platí zde však totéž, co o pásmu dvacetimetrovém. Na 80 metrech dxy již nešly, zato s evropskými stanicemi se pracovalo dobře. Na 160 metrech jsou již letní prázdniny a bude zajímavé je vyzkoušet při nočních závodě koncem srpna.

Na dvacítce objevilo se několik novinek, které vzbudily pozornost lovců dxů. Především stanice EA9DC, saharská expedice v Iní na africkém západním pobřeží. OD5AB je AR8AB — to na vysvětlenou na dotazy. Samovolné přidělování značek vlastní výroby se stalo pod patronací IARU úplnou módou, viz předešlý, nebo JY1 je ZOI, 5A2 je dřívější LI, resp. MD2. Je to jen důkaz, kam vede špatně chápána honba za dxy za každou cenu. Novým OY je OY2A, který bývá velmi dobře slyšet.

Kolektivka OK3OTR, která plně vysílá na 40 m dostala lístek od UA1KAI z ostrova Dikson. Jistě všichni pamatujete na populární UAØKAA, která nyní tedy dostala nástupce. Na 14 Mc/s bývá k večeru LZ1KAB a to velmi silně. Má tyto operátory: LZ1MN-Michael, LZ1HI-Dimitar, LZ1DP-Dimitar, LZ1DW-Spass, LZ1AN-Andrej, LZ1NW-Alex, LZ1PT-Pencho a LZ1LM-Nicola. Teší se na spojení s OK. Brzo se již přihlásí do ZMT, 73 a na shledanou přistě OK1CX

## Důležité upozornění všem členům RP-OK a DX KROUŽKU

Změna v seznamu amatérských prefixů.

Dosud platily značky VS1, 2 a 3 za jednu zemi. Nyní se uznává VS1 — Singapur za jednu, samostatnou zemi a VS2,3 — Malajsko rovněž za jednu samostatnou zemi.

Opravte si. Upozornění: IT (Sicilie) neplatí za samostatnou zemi a počítá se jako I (Itálie).

P - ZMT (diplom za poslech amatérských stanic zemi mírového tábora).

Jako první z nových soutěží pro naše posluchače i posluchače všech zemí, které svorně bojují za světový mír, vypisuje soutěžní úsek ČRA „P - ZMT“, která bude obdobná soutěži koncesovaných vysílacích stanic, ale bude mít částečně zjednodušená pravidla. Tato soutěž je též první z řady těch, které mají nahradit dosavadní posluchačské soutěže, které však budou zrušeny, až se nové soutěže „zaběhnou“.

Pro „P - ZMT“ jsou stanovena tato pravidla:

1. pro získání diplomu je nutno předložit potvrzení z těchto amatérských území, z každého po jednom lístku, potvrzujícím zaslání zprávy o poslechu:

OK, UA1, UA2, UA3, UA4, UA6, UA9 nebo UA, UB5, UC2, UD6 nebo UF6 nebo UG6, UH8 nebo UI8 nebo UJ8, UL7 nebo UM8, UN1, UO5, UP, UQ, UR2, HA, LZ, SP a YO.

Celkem 21 QSL-lístků, a to jak za cw nebo fone dohromady, na kterémkoliv pásmu.

2. Do soutěže platí lístky za poslechové zprávy ode dne 28. dubna 1949, t. j. po dni prvního Světového kongresu obránců míru v Paříži a v Praze.

3. Soutěže se mohou zúčastnit jednotlivci i posluchačské kroužky jako celek. QSL-lístky musejí však znít na značku téže právnické neb fyzické osoby, i když tato značka se změní.

4. Každá posluchačská stanice se může přihlásit do tabulky, která bude podle potřeby uveřejňována v časopise AMATÉRSKÉ RADIO, jakmile má doma více než 50% lístků uvedených v soutěžním seznamu zemí, t. j. alespoň 11. V tom případě začne jen seznam (nikoliv QSL) zemí, které do soutěže přihlašuje. Pak bude zařazena do tabulky uchazečů.

5. Přihlášky do soutěže, jakož i změny ve stavu potvrzených lístků zasílejte poslední den v měsíci na adr.: OK1CX. Uveďte vždy váš starý stav, přírůstky a nový stav potřebných lístků pro soutěž.

Soutěžní úsek ČRA,  
ústředí Praha.

Od 1. října 1952 přecházíme na nový způsob registrace našich členů. Jak bude nové registrační číslo utvořeno, dočtete se v jiném článku.

Proto se i my musíme přizpůsobit novému členskému označování v našich kroužcích. Podle starých čísel bude poslední tabulka sestavena k 30. září 1952. Hlášení k 31. říjnu 1952 bude proto zasláno podle čísel nových a z těchto hlášení pak budou sestaveny tabulky jen podle nových registračních čísel. Je nutno v zájmu přehlednosti, aby všechna hlášení od 31. října t. r. byla opatřena nejen novým číslem, ale i číslem, pod kterým jste byli dosud v tabulce vedeni. Stanice, které k tomuto dni neuvedou obě čísla, nebo hlášení nepošlou, budou z tabulky vyřazeny. Opět prosím, pište ve vlastním zájmu na každé hlášení plné jméno a adresu. Dostávám často hlášení, kdo není uveden ani číslo, ani příjmení, nýbrž jen křestní jméno. Někdy se mi podaří podle starého stavu z minulého měsíce vypátrat autora podobné podané zprávy a jeho umístění v tabulce upravit, nejsou-li ani hlášení minulých stavů přesná (a i to se vyskytne), nelze tomuto hlášení vyhověti. A pak přijde reklamacie, že změna nebyla zaznamenána... Tedy vždy plnou adresu, staré v tabulce užívané číslo a od 31. října 1952 čísla obě. Od 31. prosince 1952 jen číslo nové. Je samozřejmé, že v soutěžích platí přijaté QSL na všechna čísla, která se týkají téhož posluchače. Tnx es 73.

OK1CX

## DX rekordy československých amatérů vysílaců

Změny k 1. červnu 1952.

Třída III.: OK2MA dostal QSL z CR9. Uchazeč: OK2NR dostal UQ2 a HA. Jiných změn nebylo. Celou tabulku otiskneme příště.

ICX

# OK KROUŽEK 1952

Stav k 1. červnu 1952.

## Oddělení „a“

Kmitočet	1,75 Mc/s	3,5 a 7 Mc/s	Bodů celkem
Bodování za 1 QSL	3	1	
Pořadí stanic	body	body	
Skupina I.			
OK3OAS	60	180	240
OK3OBK	78	143	221
OK1ORP	—	196	196
OK3OTR	45	89	134
OK1OJA	3	113	116
OK1ORV	30	81	111
OK3OUS	—	105	105
OK2OFM	—	95	95
OK1OUR	12	70	82
OK1OPZ	63	15	78
OK1OSP	3	66	69
OK1OKJ	—	56	56
OK1OIA	—	52	52
OK1ORK	—	52	52
OK2OHS	—	47	47
OK3OBP	—	44	44
OK3OBT	—	42	42
OK1OCL	—	34	34
OK3OSI	18	5	23
OK1OAA	—	20	20
OK2OBE	—	20	20
OK1OGT	3	17	20
OK1OEK	—	16	16
OK1OBV	3	8	11
OK1OKA	—	4	4
OK1OLT	—	1	—
Skupina II.			
OK1FA	120	204	324
OK1AEH	96	166	262
OK2BVP	72	114	186
OK1AVJ	18	145	163
OK1UQ	93	68	161
OK1AEF	66	92	158
OK1HX	57	99	156
OK1QS	69	82	151
OK2KJ	—	145	145
OK1AJB	36	103	139
OK1MP	45	74	119
OK1UY	—	118	118
OK1SV	75	38	113
OK1ZW	57	38	95
OK1DX	—	93	93
OK2FI	—	93	93
OK2OQ	66	27	93
OK3AE	—	89	89
OK1AHN	15	72	87
OK1IM	—	85	85
OK3IA	48	34	82
OK1NS	24	55	79
OK2BRS	—	70	70
OK1KN	—	70	70
OK1AKT	—	68	68
OK1MQ	—	66	66
OK1DZ	24	38	62
OK1APX	—	59	59
OK2HJ	—	58	58
OK1LK	33	20	53
OK2BJS	—	52	52
OK1UR	—	50	50
OK1CX	48	—	48
OK1AZD	—	39	39
OK3SP	27	11	38
OK2QF	—	32	32
OK1WV	—	31	31
OK1AMS	15	11	26
OK1BV	—	20	20
OK1KQ	—	20	20
OK1ARK	—	17	17
OK1BN	—	15	15
OK1GY	6	8	14
OK1VN	3	10	13
OK1BI	—	8	8
OK3VL	3	4	7
OK1IE	—	—	3

## S6S (Spojení se 6 světadily)

Změny k 1. červnu 1952.

QSL listy podle pravidel předložili a diplomy obdrželi:

Základní cv (telegrafie na různých pásmech):

OK3IA, OK1FA;

Doplňovací známku za 14 Mc/s

OK1FA.

Diplomy byly již všem odeslány.

Za Závodní komisi ČRA  
OK1CX

## Oddělení „b“

Kmitočet	50 Mc/s	144 Mc/s	224 Mc/s	420 Mc/s	Bodů celkem
Bodování za 1 QSL	do 20 km 1 b. nad 20 km 2 b.	do 10 km 2 b. nad 10 km 4 b.	6	8	
Pořadí stanic	body	body	body	body	
Skupina I.					
OK1OAA	75	—	—	—	76
OK1OIA	20	—	—	—	20
OK1OPZ	16	—	—	—	16
OK2OBE	10	—	—	—	10
OK1OJA	9	—	—	—	9
OK3OBK	8	—	—	—	8
OK1OCL	8	—	—	—	8
OK3OTR	8	—	—	—	8
OK1OLT	6	—	—	—	6
OK1OUR	6	—	—	—	6
OK3OBP	4	—	—	—	4
OK2OFM	4	—	—	—	4
OK2OHS	4	—	—	—	4
OK1ORV	4	—	—	—	4
OK1OEK	3	—	—	—	3
OK1ORP	3	—	—	—	3
OK1OVS	2	—	—	—	2
OK1ORK	1	—	—	—	1
Skupina II.					
OK1SO	63	14	—	—	77
OK3DG	13	8	18	16	55
OK1AAP	41	4	—	—	45
OK1RS	34	2	—	—	36
OK1BN	31	—	—	—	31
OK1MQ	24	—	—	—	24
OK1KN	22	—	—	—	22
OK1APX	17	—	—	—	17
OK1ZW	17	—	—	—	17
OK1DZ	13	2	—	—	15
OK1AJB	12	—	—	—	12
OK1MP	9	—	—	—	9
OK2OQ	8	—	—	—	8
OK1AEH	6	—	—	—	6
OK2BRS	6	—	—	—	6
OK1IE	6	—	—	—	6
OK2KJ	5	—	—	—	5
OK2BJS	4	—	—	—	4
OK3IA	4	—	—	—	4
OK3AE	3	—	—	—	3
OK2FI	3	—	—	—	3
OK1VN	3	—	—	—	3
OK2QF	2	—	—	—	2
OK1AMS	1	—	—	—	1

## RP DX KROUŽEK

Čestní členové:

OK3-8433	127	OK2-4777	76	OK1-3317	62
OK6539 LZ	121	OK1-2248	75	OK3-8365	61
OK1-2755	119	OK2-30113	75	OK2-4529	60
OK1-1820	117	OK1-3665	74	OK1-4939	60
OK1-1742	116	OK2-10210	73	LZ-1237	59
OK3-8635	116	OK1-3220	71	OK3-10202	56
OK2-3783	106	OK1-4764	70	SP5-001	55
OK1-1311	103	OK2-6037	69	OK1-2489	55
OK2-2405	102	OK2-4778	68	OK1-3081	55
OK1-3968	100	OK2-6017	68	OK1-3670	54
OK1-4146	93	OK2-338	66	OK3-8293	54
OK3-10606	91	OK2-4320	65	OK2-40807	54
OK1-4927	90	SP5-026	64	OK3-8548	53
LZ-1102	89	OK2-10259	63	OK1-6515	53
OK3-8234	89	SP2-030	62	OK3-10203	52
OK2-3156	88	OK2-1338	62	OK2-2561	50
OK1-2754	79	OK2-1641	62	OK1-4933	50
OK2-4779	79	OK1-1647	62	OK1-6448	50
OK1-3191	77	OK2-2421	62		

Rádní členové:

OK1-2550	48	OK2-4461	38	OK2-6401	32
OK1-3924	47	OK1-3356	37	OK3-8311	32
OK1-3950	47	OK1-6308	36	OK1-11504	32
SP6-032	45	OK3-8303	36	OK1-4154	31
OK2-3422	44	OK1-50306	36	OK1-6662	31
OK1-3741	44	SP5-009	35	OK2-5574	30
OK1-3032	42	OK1-1116	35	OK2-5203	29
OK1-5387	41	OK3-8501	35	OK3-8298	28
OK1-4921	41	OK1-4632	34	OK1-4098	27
OK3-30506	41	OK1-5147	34	OK1-13011	27
LZ-1234	40	LZ-1233	33	OK3-8316	26
OK1-6589	40	LZ-1531	33	OK1-3245	25
OK1-4500	39	OK1-1268	33	OK1-13001	25
OK1-3569	38	OK3-8549	33	OK1-13006	25

Novými členy jsou OK1-13001 z Chotutic, OK1-50306 z Děčína, OK2-6624 z kroužku vystoupil pro QRL. 1CX.

## RP OK KROUŽEK

(Stav k 31. květnu 1952.)

OK2-1438	525	OK2-338	205	OK3-8429	120
OK1-3081	514	OK1-5952	205	OK1-10332	118
OK1-1311	439	OK1-2248	200	OK1-50306	118
OK1-4927	411	OK1-2948	200	OK6539 LZ	117
OK3-8501	389	OK1-3924	197	OK1-3170	117
OK3-8548	371	OK2-2421	192	OK1-6067	117
OK1-5098	360	OK1-6519	188	OK1-3027	116
OK2-4779	343	OK2-6401	185	OK3-10202	116
OK3-8433	342	OK1-6308	183	OK1-13006	116
OK2-4529	328	OK1-4764	182	OK1-3569	115
OK1-4146	326	OK1-5292	182	OK1-5147	110
OK1-4921	313	OK2-3079	181	SP2-030	108
OK2-4320	306	OK1-5387	176	OK2-21501	108
OK1-4492	306	OK1-13001	169	OK1-3245	107
OK3-8635	305	OK3-8293	168	OK2-5051	107
OK2-6017	300	OK1-4332	167	OK2-5266	106
OK1-6064	295	OK3-8365	167	OK1-5966	102
OK1-4933	288	OK1-3356	157	OK1-1116	102
OK1-3950	285	OK1-2754	156	OK3-30509	100
OK1-2550	273	OK3-8298	154	OK1-5293	97
OK1-6515	272	OK3-8303	154	SP9-124	91
OK1-6448	270	OK2-4869	153	OK1-6297	90
OK1-2270	266	OK1-3032	152	OK1-11503	87
OK2-2561	265	OK1-12504	152	OK1-12506	85
OK2-6037	265	OK1-61603	152	OK3-10704	83
OK2-5183	259	OK1-6219	150	OK1-11511	82
OK1-3317	257	OK1-40203	148	OK1-61509	77
OK3-8549	257	OK1-4097	146	OK1-13011	75
OK1-11509	253	OK1-3670	145	OK1-6480	74
OK2-30113	253	OK2-5203	143	OK1-4500	73
OK2-4997	247	OK1-3699	142	OK2-5574	73
OK2-4778	246	OK3-8316	142	OK1-50317	72
OK2-6691	245	OK3-10203	140	OK2-30306	70
OK2-10259	243	OK1-11515	140	OK2-5798	69
OK1-61502	234	OK3-50101	140	LZ-1234	67
OK1-3191	233	OK2-10210	136	OK1-3360	67
OK1-3665	233	OK1-70102	135	SP6-032	64
OK1-50120	230	OK1-5569	133	OK2-5589	60
OK1-2489	229	OK1-12513	130	OK2-5701	59
OK1-3968	225	OK1-2183	128	OK1-13007	55
OK1-1820	218	OK1-11519	128	OK1-6790	53
OK3-10606	217	OK1-5923	127	OK2-30415	52
OK2-1641	216	OK1-6589	125	OK1-13000	51
OK2-6024	206	OK1-1445	121		

OK1-12201 vystoupil z kroužku po získání koncese OK1NK. Cngtrts. OM. Dále vystoupil OK2-6624 pro QRL. Novými členy jsou OK2-5589 z Vřesovic, OK2-5798 z Kopřivnice, OK3-10704 z Modré, OK2-30415 z Gottwaldova a OK1-61509 z Vrkošovic u Jablonce n/Nis. 1CX

## ZMT (diplom za spojení se zeměmi mírového tábora)

Stav k 1. červnu 1952.

OK1FO	31 QSL	OK1UQ	22 QSL
OK1SK	30 QSL	OK1WA	22 QSL
OK1AKA	27 QSL	SP1SJ	21 QSL
OK1SV	27 QSL	OK1FL	21 QSL
OK1AEH	26 QSL	OK1GY	21 QSL
OK1CX	26 QSL	OK2HJ	21 QSL
OK2MA	26 QSL	OK2SL	21 QSL
OK3SP	26 QSL	OK1AHA	20 QSL
OK1BQ	25 QSL	OK3OAS	19 QSL
SP3PF	24 QSL	OK2OVS	19 QSL
OK3DG	24 QSL	OK2-30108	19 QSL
OK1FA	23 QSL	(RO-op. OK2OVS)	
OK1AWA	22 QSL	OK1AJB	18 QSL
OK1DX	22 QSL	OK1YC	18 QSL
OK3OTR	22 QSL		

1CX

## ČASOPISY

### Slaboproudý obzor, duben 1952

Důsledky brněnské konference pro technicko-vědecké časopisy — Budování výzkumu ve slaboproudu — O vlastnostech a použití magnetických zesilovačů — Zařízení na měření mikrofoničnosti elektronů — Jak psát pro Slaboproudý obzor — Referáty: Elektronické přístroje v průmyslu — Poznámky o neobsluhovaných reléových UKV stanicích — Příloha: Schematické značky.



Zeslit rozšiřován radiotechnických vědomostí — Za organizovanost a vysokou kvalitu práce — Větší pozornost radiofakci smolenských kolchozů — Z radioklubů a radiokroužků — V organizačním výboru DOSAAFu SSSR — V ministerstvu spojů SSSR — Konference čtenářů časopisu Radio — Přenosný přijímač — Školní rozhlasová ústředna — Poznámky ze závodů — Vysílá amatéra-začátečníka — UKV antena — Automatické volání všeobecné výzvy — Televisory KVN-49-B a KVN-49-4 — Širokopásmová televizní antena — Jednokanálový příjem televizních pořadů — Základy radiolokace — Induktivní vazba cívek s hrnkovými jádry — Nejjednodušší elektronkový voltmetr — Měření napětí na elektronkách nízkohomovým voltmetrem — Outputmetry — Usměrňovač pro obrazovku — Výměna zkušeností — O kvalitě gramofonových přenosů — Technická poradna — Kritika bibliografie — Nové knihy.

## Radio, květen 1952.

Den radia — Rozvoj radiotechniky v SSSR — Průmyslové využití techniky vysokých kmitočtů a elektroniky — Široký rozsah radioamatérského hnutí — Hlasatel míru a přátelství — Sovětský radiotechnický průmysl v r. 1952 — Velké vítězství — Vynálezce krystadynu O. V. Losev — Otázky radiofakce — Zasloužilé pracovníce v radiofakci — Nejlepší radioklub země — Radiotechnický průmysl v Československu — Rozhlasový přijímač první třídy — Přehled ze soutěží — Přenosná UKV aparatura — Klíčování změnou kmitočtu — Zařízení pro poloduplexní provoz — Zásadby ruských učenců o vznik a rozvoj televise — Jak pracuje radiolokační stanice — Amatérský magnetofon — Cenná práce, věnovaná A. S. Popovu — Nové knihy — Nové výmysly rozhlasových podnikatelů.

## Nachrichtentechnik, NDR, duben 1952

Více žen do výroby — Oxydové katody — Plán činnosti RFT-Neubaus — Registrace a vyřazení impulsů reléovými obvody — Nové astatické jedno a tříčtové přesné wattmetry pro tónové frekvence — Přeměnění sinusové frekvence 2 Kc/s v kodové impulsy u dvanáctikanálového systému a dešifrace na přijímací straně — Technická výchova v SSSR — Bezdrátové telefonní spojení s vozidly — Použití nejnovějších způsobů dělení frekvence pro kontrolu laděček, otáčkoměrů a hodin — Výpočet magnetického stabilizátoru napětí — Relaxační obvody — Tříokruhové pásmové filtry s měnitelnou vazbou — Recenze.

K 175. narozeninám C. F. Gausse — Přístroje pro ohřívání dielektrickými ztrátami — Vrstvové odpory, kondensátory a tlumivky a jejich chování ve frekvenčním rozsahu 10–200 Mc/s — Reléové anteny pro decimetrové frekvence — Výpočet průniku u zesilovacích elektronek — Zařízení k přenášení filmu nebo diapozitivu v televizním pořadu — Účinnost ví peč — Podmínky pro ví kabely a směrův spojení v dálkové telefonní síti — Relaxační obvody — Učňovské kombináty německé pošty — Recenze.

## Radiotechnika, Maď., leden 1952.

Kritika radioamatérů — Nový rok našeho plánu — Elektronika jako reakce a její použití při FM — Mechanika, výpočet a tepelná kompenzace oscilátorů — Pionýři v ústředním Radioklubu — Náš vzor DOSAAF — Jednoduchý výpočet cívek se žel. jádrem — Život v esepelském pionýrském radioklubu — Amatérská dvoulam-povka — Ohmův zákon v praxi — Začínáme měřit proud — Co slyšíme na amat. pás-mech — Co myslíš?

## Radiotechnika, únor 1952.

K novému radiozákonu — Výpočet síťových filtrů — Měření cívek a rezonančních obvodů — Přijímač Orion 221 — Ultra-krátké vlny — Krátkovlnný adaptor — Co myslíš? — Americká reléková služba (ARRL) ve službách válečných podněcovatelů — Pokusy se stat. elektřinou — Reso-nanční obvod — Poznej vlast radia — Napětí a jeho měření.

## Radiotechnika, březen 1952.

At žije přátelství maďarského a sovětského lidu — Výpočet síťových filtrů — Užitečná rada — Úvod do televizní techniky — Rozetření pásma — Poznej vlast radia — Měření v superhetu — Pionýrský kroužek: ohmmetr — Přijímač Orion 320 B — Triky washingtonského rozhlasu — Ultra-krátké vlny — Resonanční obvod — Co slyšíme na amat. pásmech — Trochu elektro-techniky: kondensátory, kapacita.

## Radiotechnika, duben 1952.

At žije slavná osvoboditelka Rudá armáda — Cvičný amat. vysílá na 160 m s rám. ant. — Osc. řízený krystalem, broušení krystalů — Také znám ARRL — 10 W zesilovač — I krátkovlnné amatérství musí sloužit míru — 10. všesvazová radiovýstava v Moskvě — Úvod do televizní techniky — Co myslíš? — Krátkovlnný bateriový přijímač — Pokusy s magnetismem — První zvuky — Krystaly — Měření v superhetu.

## Radiotechnika, květen 1952

At žije 8 svobodný 1 máj — Stabilizátory — 7. květen, Den radia v Sovětském svazu — Miniaturní superhet na baterii — Co jsme viděli na celostátní soutěži radiotelegrafistů — Pokusy s elektromagnetismem — Ultrakrátké vlny — Přijímač Orion 323-324-325 — Resonanční obvod — Co slyšíme na amat. pásmech — Krystalky — Skandál kolem televise v USA — Měření v superhetu.

## Malý oznamovatel

V „Malém oznamovateli“ uveřejňujeme oznámení jen do celkového rozsahu osmi tiskových řádek. Tužným písmem bude vytištěno jen první slovo oznámení. Členům ČRA uveřejňujeme oznámení zdarma ostatní platí Kčs 18,— za tiskovou řádku. Každému inserentovi bude přijato nejvýše jedno oznámení pro každé číslo A. R. Uveřejněna budou jen oznámení vztahující se na předměty radioamatérského pokusnictví. Všechna oznámení musí být opatřena plnou adresou inserenta a pokud jde o prodej, cenou za každou prodávanou položku. O nepřijatých insertech nemůžeme vésti korespondenci.

## Koupím:

Elektronky: 6L6, 814, 6SJ7, 6J5, 6SG7, 6SA7, 6H6, 6K6, 80, 5Z3, 5Y3GT, 866, VR150. Jako záloh pro ústřední vysíláč OK1CAV. Ústředí ČRA.

DK21, DF21, DAC21, DL21 i jednotliv., dám zdarma 2 nov. ak. NIFE. V. Suchý, Nová Huť u Rokycan, p. Hrádek.

Kval. kom. superhet neb pod. všechna pásma HRO neb pod. protihod. komp. E10 ak, kompl. eihlu (sup. v orig.), AVO-M, Omega I, log. prav. a dopl. P. Bartošek, Stanislava 47, Rýmařov.

3 x DK21, DCH21, DF21, sad. D-11, příp. i amer. na bater., rotač. měn. z 12 V na 220 V. M. Sarvaš, Podkriván 91, okr. Lučeneč.

2 stabilizátory LK199. M. Jiskra, Panská Ves, p. Dubá. Sokl pro LV3. Ing. Kroužek, Kotkova 1172, Říčany u Prahy.

RGN 1503 neb Valvo 3140 a galvan. příst. V. Sýkora, Tovačov 400.

Davometr, Avomet neb pod. univ. měř. citl. uA-metr, a kn. „Měření“ od Ing. Pačáka, a Malou školu od Nečáka. O. Hradil, Olomouc 6, Šibeník 19.

EK3, příp. výměn. za E10aK v bezv. chodu. J. Polzel, Pecka 9 u Nové Paky.

6 polních vojenských telefonů. Zn. „Spěchá“, do adm. t. 1.

Kom. příp. a výměn. dám neb levně prod. el., radiomat., přijímač E10aK, měřicí přístroje K. Krejčík, B. Němce 8, Kbely u Prahy č. 491.

Rus. kn. „Anteny magistrálních radiostoj.“, otoč. kond. asi 1000 pF s jen. šnek. převod., elektr. motor stř. do 0,5 kw. Ing. Slavík, Brno 16, Tůmova 15.

Letec. kužlu celokoz. J. Weiss, Praha XII, Ondříčkova č. 10.

Elektronik r. 1949 č. 1 a r. 46 č. 1, 2, 3, 4, 7. Ing. J. Burián, Dunajská 2, Bratislava.

Knihu „Čs. přijímače“ od Ing. Baudyš. O. Šebek, Libiž 501, p. Neratovice. nebo výměním rotační měnič letec. = 24 V na 3x36 V 500 Hz. Mělník pošt. schr. 36.

## Prodám:

E 10AK (3300), EL10 (2900), Tx SK10 50 W (3200), rotač. měn. (650), 4x6L6 (330), RS 337 (550), 3xDCGH/1000 (á 300), 4xP35 (250), 10xNF2 (á 58), trafo 2x1500 V/0,5 A (650), 2x300 V/0,2A-2x12 V (500), mod. trafo 40 W ppul (350) a jiný mat. podle sezn. R. Vitkovič, Přerov, pošt. schr. 37.

2 gramofonotoky tovar. nové, samet talíř. (1800) J. Trejbal, Nová Dubeč 309 p. Běchovice.

2x Torn Fu g trans. uprav. na 80 m, obsaz. RL2, 4 P3, 2x RL2, 4 P700 5x. 2x Torn Fu f trans. roz. 3000—6670 Kc, obsaz.: RL2P3 1x, 7x RL2P800. Ke všem transeivr. přísluš. Jednotlivě (3300). Jar. Vítek, Jablonecké Paseky 201 u Jablonce n./N.

Elektr. spín. hod. Švýc. Landys a Gyr pro nast. týd. časů (1500) Zn. na odp. J. Mělek, Dobruška, Pulice.

Autoradio zn. Phil. 5 + 1, kr. stř. dl. vl. na 12 V nebo 110, 220 V (přepn. přep. v kov. kufr. prov., sedý kryst. (1000) v. 12 kg, příp. vym. za oscil. tovar. Z. Šoupal, Letné 271 Havlíčkův Brod.

Schemata něm. civil. příp. i jednotliv. (á 5), sez. za 10,—, příp. vrátit. V. Vit, Pobežná č. 4, Plzeň.

2x nepouž. př. vys. osaz. 6x RV12 P2000 + RL12 P10 (á 2800), rot. měn. 12 V/800 V — 300 mA + 300 V (1000) triál 3x 500 (200), neb vym. za nové DAC-DL-DLL21-LS50. M. Antoň, Deštná u Soběslavi 99.

„Radiotechn. do kap.“, příp. s tabul., graf. atd. ještě něk. autor. výt. (70) na dob. S. Nečásek, Praha 2, Na Zderaze č. 12.

Prodám schemata Tom Eb UKW E. c. „Emil“ Fu. H. E. tl. WR 1/T—P „Rudi“ á 15 Kcs. MwEc, Schwanenland á 10 Kcs. J. Pavel, Praha XX, Solidarita D VI/15.

Krátkovln. 2lamp. na 20—40—80 m s elektr. EF22, EF14 bez elim. (1000), triál do Em. (250). K. Frola, Praha XVIII., Na Větrníku 1533.

P35 + sokl (250), LS50 + sokl (320) neb vym. za P2000. A. Bednář, Kunšát, Morava.

Pásk. mikr. s trafo (1500), sil. synchr. mot. vč. souč. nahráv. zařiz. se setrvač. talíř. (3000), ECL11, EL12, AB1, 3x AD1, AZ12, TTK2, 3x HP212, 5x RV12 P2000 neb výměn. za ECH11, EBF11, EFS, 2x EF9, EBL21, AZ12 a ekf. od příp. Topas. H. Šir, Praha X, Za poříč. branou č. 10.

Gramomet. „Beta“ nový (1800) neb vym. za schema EBL3. J. Šimek, Praha 4, Ke klimentce 10.

## Vyměním:

neb koupím za RV12 P200 el. EZ11. J. Polák, Planá č. 36, p. České Budějovice.

příj. Torn EB s elim. za kuf. bat. super., či jiný bat. neb síť. Vl. Novotný, Husova č. 9, Chomutov.

Kufr. bat. radio Markof. elektr. nové osaz. za kufr. psací stroj Erika neb pod., a koupím DK 40. J. Slivka, Vinice okr. Šahy.

E10aK na 14MC, E10aKpřv., 2x Emil, Fug 16 na 50MC, EBL3 a jiné za příp. Klasik, Kongres, neb vel. prázd. gramoskf. R. Urbásek, Čelakovice-Požárky 919.

TFug. — K. na 80 m osaz. 6x RV2, 4P700 za amat. kino 35 mm, Torn Eb, knuf. bat. radio, el. LV1, LD1, RG12D60, RG12, D2 neb prodám (3800). J. Lichnovská, Koprivnice 306.

Přv. příp. Emil, vysíl. k němu pro Io m, tov. nahr. desk. příst. pro desky všech prům. 78 i 33 obrát. s přísl. a vysíl. 50 W „300sw“ za solid. kom. super. pro amat. pásma (neb prodám) A. Kodeda, Benešov u Prahy, Na Chmelnici 852.

2MF—Transf. Palaba 6386 (nové) za Pal. 6392, příp. prod. (250) F. Koržinek, Plzeň, Nerudova č. 10.

E10aK příp. s elim. za normál. příp. sup. neb gramo i jiné, neb prodám. S. Ševčík, Ouběnice č. 8 u Votic.

Komp. roč. KV 1946—51 za 2x 6J6. Kordík, SVST, Mýtná 32, Bratislava.

E 10aK, 2x Emil, E10AK na 14 MC (Pásmo po celé stup.) FUGE 16 na 50MC, bat. příp. UKV, EBL 3-SK10, a j. za Klasika, Kongres neb pod., ev. prázd. velkou gramoskf. R. Urbásek, Čelakovice 919.